

VARIABILIDADE GENÉTICA PARA CARACTERÍSTICAS DE LIDE NA RAÇA BRAVA

SÍLVIA BERNARDO MOCHO

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em
Engenharia Zootécnica – Produção Animal

Orientador: Professor Luís Lavadinho Telo da Gama

Co-orientador: Doutor António Vasco Lucas

Júri:

Presidente Doutor João Pedro Bengala Freire, Professor Catedrático do Instituto Superior de Agronomia da Universidade Técnica de Lisboa.

Vogais: Doutor Luís Lavadinho Telo da Gama, Professor Associado da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Técnica de Lisboa;
Doutor João Manuel Neves Martins, Professor Associado do Instituto Superior de Agronomia da Universidade Técnica de Lisboa;
Doutora Maria Luísa Mendes Jorge, Professora Auxiliar Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Técnica de Lisboa;
Doutor António Vasco Lucas.

Lisboa, 2012

Resumo

Foram analisados registos de tenta de 584 fêmeas nascidas entre 2001 e 2009 no efectivo de raça Brava da ganadaria Murteira Grave. Estes registos compreendem a informação de três características analisadas durante a prova funcional (tenta), sendo estas o trapío, bravura e toureabilidade, classificadas numa escala de 0 a 10. Adicionalmente, construiu-se o ficheiro de genealogias da ganadaria com base nos registos existentes na Associação Portuguesa de Criadores de Touros de Lide, cobrindo o período de 1970 a 2010, que incluiu a informação genealógica de 4631 animais.

A análise demográfica indicou que, a ganadaria Murteira Grave tem conseguido manter a consanguinidade a níveis bastante moderados (0.019 ± 0.019), sobretudo pela introdução periódica de animais do exterior, conseguindo assim uma estrutura populacional equilibrada, com uma representação diversificada de vários fundadores e ascendentes.

As características de tenta consideradas têm níveis de variabilidade genética elevados (0.24 a 0.45), que apresentam boas perspectivas para a selecção e correspondente resposta. Por outro lado, as correlações genéticas entre os caracteres seleccionados são positivas, o que indica que o melhoramento de um deles não conduzirá a retrocesso nos restantes, havendo mesmo benefício em seleccionar conjuntamente para os vários caracteres.

Palavras-Chave: Brava; Tenta; Variabilidade genética; Demografia; Heritabilidade; Correlações.

Abstract

Functional records were collected in 584 heifers born between 2001 and 2009 in the Murteira Grave herd of the Brava breed. These records were collected on the farm, in conditions known as “tenta”, which intends to simulate a bullfight and serve as the basis for selection in this breed. The traits recorded were physical type (trapío), bravery (bravura) and ability for bullfight (toureabilidade), which were scored on a scale from 1 to 10. Additionally, a pedigree file was built for the herd, based on the records existing in the Associação Portuguesa de Criadores de Touros de Lide. These records covered the period 1970-2010, and included 4631 animals.

The demographic analysis indicates that the Murteira Grave herd has been able to maintain inbreeding at very moderate levels (0.019 ± 0.019), mostly by introducing animals from other herds periodically. This has resulted in a well-structured population, with a diversified representation of several founders and ancestors.

Taken together, the results of our study indicate that the tenta traits evaluated have high levels of genetic variability ($h^2 = 0.24$ a 0.45), which provide the foundations for a good selection program with appropriate response. On the other hand, the genetic correlations among the traits selected for are positive, indicating that the improvement in one of the traits will not cause a deterioration in the others, and that benefits will result from the joint selection for the different traits.

Key-words: Brava; Tenta; Genetic variability; Demography; Heritability; Correlations.

Extended Abstract

Functional records were collected in 584 heifers born between 2001 and 2009 in the Murteira Grave herd of the Brava breed. These records were collected on the farm, in conditions known as “tenta”, which intends to simulate a bullfight and serve as the basis for selection in this breed. The traits recorded were physical type (trapío), bravery (bravura) and ability for bullfight (toureabilidade), which were scored on a scale from 1 to 10. Additionally, a pedigree file was built for the herd, based on the records existing in the Associação Portuguesa de Criadores de Touros de Lide. These records covered the period 1970-2010, and included 4631 animals.

The assessment of genetic diversity of the Murteira Grave herd was carried out through a demographic analysis performed with the Endog 4.8 software. In addition to the total population ($n = 4631$), a reference population was also considered ($n=305$) represented by the animals born between 2008 and 2010. In this analysis, several indicators were calculated, including mean individual inbreeding, rate of inbreeding per year and generation, and effective population size. The contributions for the reference population of the founders and ancestors which were in the origin of the herd were also calculated.

The tenta records were submitted to uni- and multivariate analysis with mixed models, using an Animal Model-BLUP, with the goal of estimating genetic parameters and environmental influences for tenta records. The software Wombat was used for these analyses, considering the fixed effects of birth year and age when heifers are tested, and the random effect of the animal additive genetic effect. From these analyses, estimates of genetic and phenotypic variability for each trait were obtained, as well as the corresponding correlations.

The demographic analysis of the Murteira Grave herd revealed the existence of some incompleteness in pedigree records in the database maintained by Associação Portuguesa de Criadores de Touros de Lide, mostly resulting from failures in updating the pedigrees of imported animals in the data base. From here resulted a pedigree information which was not very deep, with a mean number of known generations through the years of less than 3, and a degree of pedigree completeness on the sire side which was incomplete.

The average inbreeding estimated for the whole population was 0.019 ± 0.019 , with nearly 22% of the animals which were inbred. Over the period studied, the rate of inbreeding per generation was 0.0158, with an effective population size of 31.69. The calculation of the genetic contributions from founders and ancestors to the reference population resulted in an estimated effective number of founders and ancestors of 26, 20, from a total number of 117 founders and 102 ancestors. These results indicate

that the Murteira Grave herd has been able to maintain inbreeding at very moderate levels, mostly by introducing animals from other herds periodically. This has resulted in a well-structured population, with a diversified representation of several founders and ancestors.

Generally, the scores attributed to *trapío*, *bravura* and *toureabilidade* have a distribution close to normality, and a clear positive phenotypic association exists among them.

The behavior traits analyzed have a high estimated heritability, including *bravura* ($h^2 = 0.45$) and *toureabilidade* ($h^2 = 0.39$), while *trapío*, which is related to morphology, has a lower heritability ($h^2 = 0.24$).

The phenotypic correlation of behavior traits with each other was very high ($r_p = 0.78$), but for the phenotypic relationship between morphology on one hand and *bravura* and *toureabilidade* on the other, the estimates were lower ($r_p \cong 0.34$).

The genetic correlations between the traits analyzed were slightly higher than the phenotypic correlations, confirming a strong relationship between *bravura* e *toureabilidade* ($r_G = 0.87$). With *trapío*, the genetic correlation was higher for *toureabilidade* ($r_G = 0.53$) than for *bravura* ($r_G = 0.38$).

The fixed factors considered had an important effect on the traits analyzed, some years showing a negative environmental effect, while age of the heifer had a positive environmental influence on *trapio* and a slight negative influence on *toureabilidade*.

The genetic evaluation of the animals in the herd indicates that there are large differences in genetic merit among animals, some individuals showing extremely positive values for all the traits considered, which can thus be appropriately used in the selection program of the herd. Over the 8 years analyzed, the genetic progress in this herd has been positive, especially for the score of *bravura*, even though *toureabilidade* and *trapío* have also improved in this period.

Taken together, the results of our study indicate that the tentra traits evaluated have high levels of genetic variability, which provide the foundations for a good selection program with appropriate response. On the other hand, the genetic correlations among the traits selected for are positive, indicating that the improvement in one of the traits will not cause a deterioration in the others, and that benefits will result from the joint selection for the different traits.

Key-words: Brava; Tenta; Genetic variability; Demography; Heritability; Correlations.

Índice Geral

1.	Introdução e objectivos	1
2.	Revisão bibliográfica	3
2.1.	A raça Brava em Portugal	3
2.1.1.	Padrão da raça	3
2.1.2.	Efectivo e distribuição geográfica	4
2.2.	Conservação e selecção da raça Brava	7
2.2.1.	Conservação da raça	7
2.2.2.	Seleção da raça	10
2.2.2.1.	Classificação fenotípica	11
2.2.2.2.	Parâmetros genéticos de caracteres de lide	13
2.2.2.3.	Avaliação genética dos caracteres funcionais de lide	16
3.	Material e Métodos	17
3.1.	Material	17
3.1.1.	Amostragem	17
3.1.2.	Caracterização da ganadaria Murteira Grave	17
3.2.	Métodos	20
3.2.1.	Análise estatística	20
3.2.1.1.	Indicadores demográficos	20
3.2.1.2.	Registos de tenta	23
3.2.1.3.	Parâmetros genéticos	24
4.	Resultados	27
4.1.	Análise demográfica	27
4.2.	Registos de tenta	36
4.2.1.	Relações fenotípicas entre Bravura, Toureabilidade e Trapío	41
4.3.	Parâmetros genéticos	43
4.3.1.	Heritabilidade, variância fenotípica, correlação fenotípica e genética	43
4.3.2.	Influência dos efeitos Fixos	44
4.3.3.	Avaliação genética	46
4.3.3.1.	Tendência genética	49
4.3.4.	Seleção em retrospectiva	50
5.	Discussão	52
5.1.	Análise demográfica	52
5.2.	Registos de tenta	54
5.2.1.	Relações fenotípicas entre Bravura, Tourabilidade e Trapío	54
5.3.	Parâmetros genéticos	55
5.3.1.	Heritabilidade	55

5.3.2. Correlações fenotípicas e genéticas	56
5.3.3. Influência dos efeitos fixos na nota de tenta	57
5.3.4. Avaliação Genética	57
5.3.4.1. Tendências genéticas	58
5.3.5. Selecção Retrospectiva	59
6. Conclusão	60
7. Bibliografia.....	62
8. Anexos	
Anexo 1- Localização das ganadarias em Portugal por NUTSII	
Anexo 2- Folha de classificações do contraste morfofuncional.....	
Anexo 3- Escala de avaliação das características de lide	
Anexo 4- Valor genético dos machos para Trapío, Bravura e Toureabilidade.....	
Anexo 5- Valor genético das fêmeas para Trapío, Bravura e Toureabilidade.....	

Índice de Figuras

Figura 1: Macho de raça Brava.....	3
Figura 2: Distribuição do número de criadores por NUTS II.....	4
Figura 3: Distribuição do efectivo total por NUTS II.....	5
Figura 4: Distribuição do efectivo actual por idades	6
Figura 5: Ferro actual da ganadaria Murteira Grave	17
Figura 6: Distribuição de nascimento por ano de fêmeas tentadas.....	27
Figura 7: Distribuição de fêmeas tentadas por mês de nascimento.....	28
Figura 8: Distribuição do número de vacas consoante o número de descendentes.....	29
Figura 9: Distribuição do número de touros consoante o número de descendentes	29
Figura 10: Evolução da média de gerações conhecidas por ano de nascimento	30
Figura 11: Nível de preenchimento das genealogias (%) na ganadaria murteira grave	31
Figure 12: Contribuição genética acumulada de fundadores na população de referência (n=305).....	33
Figura 13: Contribuição genética acumulada de ascendentes na população de referência (n=305) ...	33
Figure 14: Distribuição do índice de contribuição genética por animal	34
Figura 15: Distribuição de consanguinidade no efectivo (animais com $F_i = 0$ e $F_i \neq 0$)	35
Figura 16: distribuição de consanguinidade por animal (animais com $F_i \neq 0$).....	35
Figura 17: Evolução do coeficiente individual de consanguinidade por ano de nascimento	36
Figura 18: Distribuição das idades de fêmeas tentadas em meses	37
Figura 19: Distribuição de fêmeas tentadas por ano	37
Figura 20: Distribuição do número de fêmeas tentadas por mês	38
Figura 21: Distribuição das notas de tenta para a característica trapío	39
Figura 22: Distribuição das notas de tenta para a característica bravura	39
Figura 23: Distribuição das notas de tenta para a característica toureabilidade.....	40
Figura 24: Distribuição conjunta das notas de tenta das características toureabilidade e bravura	41
Figura 25: Distribuição conjunta das notas de tenta das características trapío e bravura	42
Figura 26: Distribuição conjunta das notas de tenta das características trapío e toureabilidade	42
Figura 27: Efeito do ano de nascimento no trapío, bravura e toureabilidade.....	45
Figura 28: Distribuição do valor genético dos touros e vacas para a característica trapío	47
Figura 29: Distribuição do valor genético dos touros e vacas para a característica bravura	47
Figura 30: Distribuição do valor genético dos touros e vacas para a característica toureabilidade.....	47
Figura 31: Distribuição conjunta do valor genético para as características de tenta	48
Figura 32: Evolução do mérito genético ao longo do tempo para a característica trapío	49
Figure 33: Evolução do mérito genético ao longo do tempo para a característica bravura	49
Figura34: Evolução do mérito genético ao longo do tempo para a característica toureabilidade.....	50
Figura 35: Distribuição do número de touros consoante a percentagem de filhas aprovadas	50

Índice de Tabelas

Tabela 1: Distribuição do efectivo de raça Brava em Portugal por NUTS II	5
Tabela 2: Níveis de consanguinidade média em diversos encastes que constituem a ganadaria Murteira Grave	8
Tabela 3: Estimativas de indicadores populacionais para as ganadarias ENC (Los Encinos), MCR (Montecristo), FMO (Fernando de la Mora) e SJO (San José)	9
Tabela 4: Número de explorações e número de animais contrastados nos anos de 2008 a 2011	12
Tabela 5: Estimativas de heritabilidade (h^2) para Bravura (Brav), Toureabilidade (Tour) e Nota de Tenta (NT).....	13
Tabela 6: Correlação fenotípica (r_p) e genética (r_g) entre Bravura (Brav), Toureabilidade (Tour), Trapío (Trap), Nota no Cavalo (NC), Nota a Pé (NP) Acometer no cavalo (AC) e Ceder aos Enganos na Muleta (CM)	15
Tabela 7: Caracteres comportamentais e morfológicos analisados durante a Tenta.....	19
Tabela 8: Estimativa de indicadores demográficos para a população total ($n=4631$) e para a população de referência (animais nascidos entre 2007 e 2010, $n=305$)	32
Tabela 9: Heritabilidade (h^2) e variância fenotípica (σ^2_p) para as características trapío, bravura e toureabilidade	44
Tabela 10: Heritabilidade (diagonal), correlações genéticas (acima da diagonal) e correlações fenotípicas (abaixo da diagonal) para as características trapío, bravura e toureabilidade	44
Tabela 11: Coeficiente de regressão da nota de Tenta na idade em meses	45

Lista de Siglas

APCTL- Associação Portuguesa de Criadores de Touros de Lide

BLUP-*Best Linear Unbiased Prediction*

NUTS- *Nomenclature of Units for Territorial Statistics*

PRODER- Programa de Desenvolvimento Rural do Continente

SAS- *Statistical Analysis System*

SAU- Superfície Agrícola Útil

1. INTRODUÇÃO E OBJECTIVOS

A utilização de touros bravos em festejos populares terá sido uma tradição desde há vários séculos na Península Ibérica, mas a selecção do touro bravo de forma mais sistemática só terá tido início em Espanha no final do século XVIII (DOMECCQ, 2009). Ao longo dos séculos, o comportamento da raça Brava tem vindo a evoluir, partindo inicialmente de um comportamento simples - a capacidade de acometer - e dirigindo a selecção para um conjunto de comportamentos mais complexos, nomeadamente a bravura, nobreza, toureabilidade, etc. Esta actividade *ganadera* especializada está ligada à cultura e tradições de diversas regiões, nomeadamente à existência de festejos taurinos, que fazem parte da cultura e valores de vários países da Europa (Espanha, Portugal, França) e ibero-americanos.

Em anos recentes, a produção deste tipo de animal tem vindo a ser cada vez mais estudada, pelo que é possível encontrar algumas referências publicadas nesta área, ainda que menos frequentemente que para outras espécies e produções.

Este animal desde o início da sua existência foi ocupando as zonas de montado, representando hoje em dia uma peça importante no ecossistema agro-silvo-pastoril e no aproveitamento sustentável de zonas marginais. Os sistemas de criação implementados na raça Brava levaram ao isolamento de sub-populações (encastes) dentro dela, havendo necessidade de serem criadas medidas de gestão adequada do seu património genético, de forma a evitar a erosão dos recursos genéticos animais, por perda de diversidade e aumento de consanguinidade. As diferenças encontradas nos vários encastes e ganadarias, devem-se ao facto de cada criador, ao longo do tempo, pôr em prática um sistema de selecção muito próprio e extremamente subjectivo, dificultando assim a implementação de um sistema de melhoramento animal a nível global. Consequentemente, esta especificidade da raça levou a que surgissem sub-populações divergentes, com características muito próprias, contrariamente às outras raças de bovinos que tendem a ser mais homogéneas (CAÑON *et al.*, 2008).

O touro bravo é um animal com características únicas de comportamento e morfologia, que o diferenciam dos outros bovinos domésticos. A criação deste bovino teve por base a escolha de bovinos autóctones destinados à produção de carne, que por selecção do seu carácter, foram utilizados em festejos taurinos ligados à cultura das populações locais. Assim surgiram os *ganaderos* que conseguiram criar um animal apto para a lide, por selecção, que durante 4 anos permanece no seu habitat natural com o mínimo de estímulos externos, cujo objectivo final é demonstrar o seu comportamento agressivo em determinadas circunstâncias durante um curto espaço de tempo.

É, assim, numa lide de cerca de 15 minutos que se traduz o esforço de várias gerações de selecção e de anos de cuidados no manejo dos animais destinados à lide, sendo no entanto importante salientar algumas das particularidades da selecção na raça Brava:

- selecção fortemente empírica, baseada nos registos específicos de cada criador, com uma componente bastante subjectiva;
- objectivos de selecção distintos para cada criador;
- ganadarias relativamente isoladas umas das outras;
- dificuldade de seleccionar os machos antes da lide (pelo risco de ganharem “sentido”), assentando a selecção sobretudo na escolha de fêmeas com base na tenta;
- intervalo de gerações longo, atendendo à selecção de macho após o teste de descendência, baseado no registo das filhas em tenta;
- variabilidade genética das características de lide pouco conhecida.

O objectivo geral deste trabalho foi estudar a variabilidade genética na raça Brava, utilizando como exemplo a informação considerada mais fidedigna de um criador de referência no mundo da tauromaquia Portuguesa. A realização deste estudo incidiu na caracterização genética da população por análise demográfica, e na estimação de parâmetros e valores genéticos para as principais características de tenta, nomeadamente trapío, bravura e toureabilidade.

Os objectivos específicos foram analisar alguns factores que influenciam a variabilidade das características de tenta na raça Brava, obter estimativas da heritabilidade e correlações para as várias características, predição dos valores genéticos e estimar as tendências observadas ao longo do período em estudo, de forma a promover a optimização da selecção da raça Brava em Portugal.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. A RAÇA BRAVA EM PORTUGAL

No final do século XVIII a selecção especializada do touro para lide começa a ter expressão em Espanha (DOMECCQ, 2009), no entanto só nos finais do século XIX e princípios do século XX o touro de lide português inicia o seu processo selectivo, tendo em conta a evolução contínua do toureio. Em 1883 a introdução de sementais espanhóis em Portugal marcou uma nova etapa na selecção do touro de lide, de tal forma que passados alguns anos a casta portuguesa foi praticamente absorvida pela andaluza ou *Vistahermosa*, restando apenas hoje em dia um criador com exemplares de casta portuguesa (LUCAS, 2012).

A APCTL (Associação Portuguesa de Criadores de Touros de Lide) foi criada em 1977, com a finalidade de promover a selecção da raça Brava em Portugal. Por este órgão é também gerido o Livro Genealógico Português dos Bovinos de Raça Brava de Lide.

2.1.1. PADRÃO DA RAÇA

A raça Brava caracteriza-se por uma enorme diversidade genética para as diversas ganadarias e encastes existentes. No entanto, segundo o regulamento do Livro Genealógico Português dos Bovinos de Raça Brava de Lide, o touro de lide deverá ser um animal com uma *“estrutura corporal resistente, bem musculado, de proporções equilibradas e de harmoniosa conformação”*, (APCTL, 2006).

O protótipo racial estabelece que os animais deverão ser eumétricos (peso vivo médio para a espécie 500 kg no macho e 280 kg na fêmea), esqueleto fino e brevillíneos (existência de retraimento do comprimento a favor da altura e largura)

(ANTUNES, 2002). Com a cabeça de tamanho médio e fronte larga, perfil subconvexo ou recto, cornos finos de inserção horizontal e secção elíptica, predominantemente em forma de gancho (APCTL, 2006). Em geral é um animal com pelagem predominantemente preta (Figura 1), no entanto existem animais com diversas pelagens. Esta raça distingue-se pelo seu temperamento agressivo (PURROY, 2003) e por se adaptar facilmente a condições ambientais diversas.

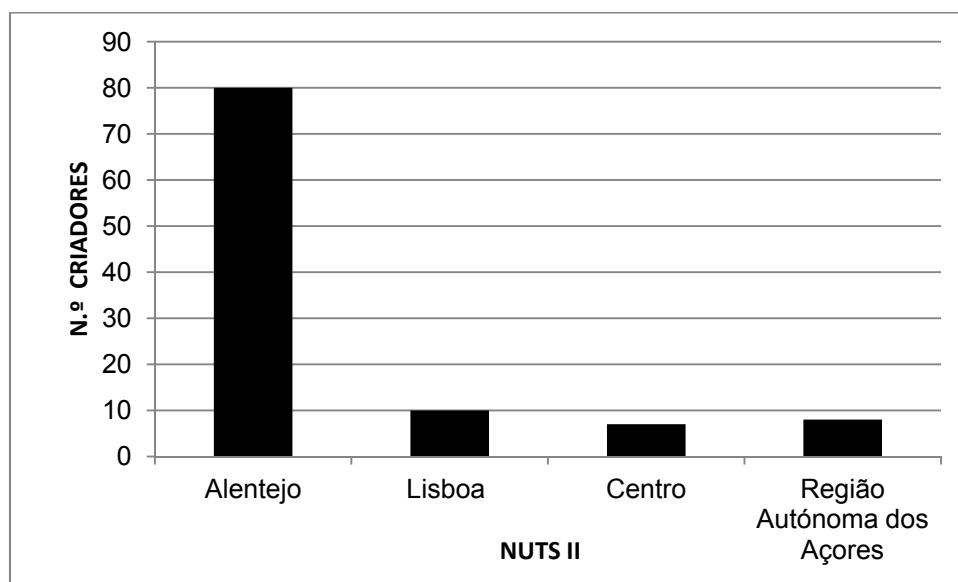


2.1.2. EFECTIVO E DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA

Segundo os dados fornecidos pela Associação Portuguesa de Criadores de Touros de Lide as ganadarias bravas distribuem-se por 4 zonas do país, de acordo com as NUTS II (*Nomenclature of Units for Territorial Statistics II*), sendo estas Alentejo, Lisboa, Centro e Região Autónoma dos Açores (Figura 2). Refira-se que, na definição actual a NUT Alentejo prolonga-se desde a Lezíria do Tejo até ao Baixo Alentejo, enquanto a NUT Centro abrange o território entre Baixo Vouga e Médio Tejo (Anexo 1).

Existem hoje em dia cerca de 105 criadores, mas apenas 98 estão registados na APCTL (dados de 2012 não publicados, fornecidos pela Associação Portuguesa de Criadores de Toiros de Lide).

Figura 2: Distribuição do número de criadores por NUTS II



Fonte: APCTL, 2012

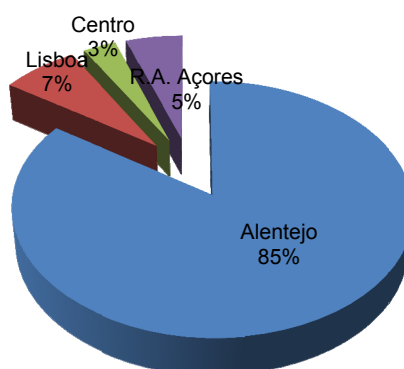
A distribuição geográfica dos efectivos associa-se às condições e características das regiões em que as explorações estão inseridas. É na região do Alentejo que existe uma grande concentração de montado (APCOR, 2012), onde a SAU (Superfície Agrícola Útil) representa 59 % da área total de SAU em Portugal e o número de hectares de pastagem permanente representa 68 % da área total de pastagem permanente (INE, 2010). A tabela 1 mostra as principais diferenças no número de animais nas diversas regiões de Portugal, sendo no Alentejo onde se verifica um maior número de animais totais, fêmeas inscritas no Livro de Adultos e machos inscritos no Livro de Adultos.

Tabela 1: Distribuição do efectivo de raça Brava em Portugal por NUTS II

	Alentejo	Lisboa	Centro	R.A. Açores	Total
N.º Total de Animais	22071	1858	810	1385	26124
Nº fêmeas inscritas no LA	7176	558	320	436	8490
Nº machos inscritos no LA	280	21	7	22	330

Fonte: APCTL, 2012

Figura 3: Distribuição do efectivo total por NUTS II

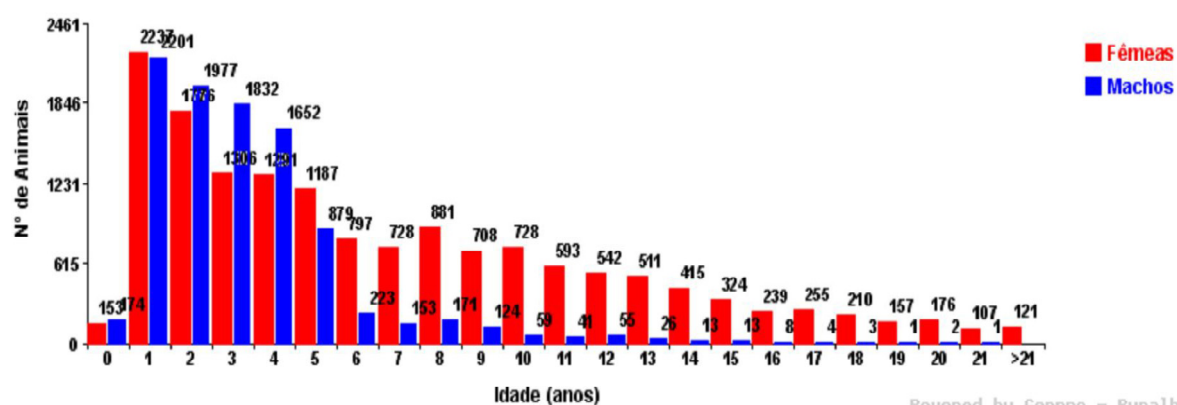


Fonte: APCTL, 2012

A região do Alentejo caracteriza-se por ter 85 % dos animais totais, seguindo-se Lisboa com 7 %, a Região Autónoma dos Açores com 5 % e o Centro com 3 % (Figura 3).

A maioria dos animais existentes nas explorações tem idades compreendidas entre 1 e 2 anos (Figura 4), sendo as fêmeas as que permanecem na exploração até mais tarde em maior número. No caso dos machos a partir dos 4 anos, altura em que são lidados, o número de animais desce consideravelmente, ficando apenas aqueles que se destinam à reprodução e que comprovaram o seu mérito genético através da descendência.

Figura 4: Distribuição do efectivo actual por idades



Fonte: APCL, 2012

Powered by Genpro - Ruralbit

2.2 CONSERVAÇÃO E SELECÇÃO DA RAÇA BRAVA

A sustentabilidade de um sistema implica que o equilíbrio ecológico e social seja mantido, para evitar a erosão dos Recursos Genéticos Animais locais e consequentemente o abandono das actividades agrícolas (GAMA, 2006; VILLANUEVA *et al.*, 2004).

A criação da raça Brava em sistema extensivo tem desempenhado um papel importante no aproveitamento dos recursos naturais disponíveis, nomeadamente em montados e zonas marginais, que de outra forma não teriam aproveitamento sustentável. A grande rusticidade, adaptabilidade e exigência de pouca intervenção humana permitem manter esta actividade em sistema “*low-input, low-output*”, que numa perspectiva económica pode ser muito interessante.

Do ponto de vista social, a manutenção destes animais e das práticas agrícolas que lhes estão associadas resultam de tradições locais e dos valores culturais, impedindo o abandono das zonas rurais (CARPIO, 2009; GAMA, 2006).

Os sistemas de selecção implementados há séculos evoluíram, e hoje em dia temos uma espécie de bovinos com características muito específicas de comportamento e morfologia. Esta actividade ganadeira especializada, tendo em conta o sistema produtivo, levou a que houvesse uma redução de intercâmbio de genes com as outras raças de bovinos domésticos e, consequentemente o isolamento genético da raça (CAÑON *et al.*, 2008; PURROY, 2006; AVENDAÑO e YANES, 2003).

2.2.1. CONSERVAÇÃO DA RAÇA

A conservação e melhoramento do património genético de cada ganadaria resultaram da procura, por parte dos criadores, de um animal com um património genético próprio, dando origem à estrutura populacional hoje conhecida. Esta gestão da diversidade intra-racial praticada no touro de lide originou ao longo do tempo, o isolamento de sub-populações dentro da mesma raça, os encastes, em que os acasalamentos foram feitos entre animais aparentados do mesmo encaste, de forma a tentar fixar os caracteres desejados (PURROY, 2006). Nos encastes mais isolados, com reduzido número de animais que contribuem para o *pool* de genes da população, a perda de diversidade genética e a depressão consanguínea têm sido claramente demonstrados (CAÑON *et al.*, 2008).

Os estudos sobre conservação dos recursos genéticos em touros de lide são reduzidos, todavia existem várias referências de estimativas de níveis de consanguinidade médios e individuais, do número efectivo de ascendentes, número efectivo de fundadores e tamanho efectivo da população, que permitem caracterizar a estrutura da população do efectivo de raça Brava.

As características do sistema tradicional de produção e a origem da raça Brava favorecem o aumento dos níveis de consanguinidade, tendo em conta alguns factores tais como, o tamanho reduzido das ganadarias, o rácio entre machos e fêmeas (50:1 e 40:1) e a forma como os caracteres desejados foram seleccionados na população ao longo dos tempos, com uso voluntário de acasalamentos consanguíneos (SANTA-MARTINA, 2001; DOMÍNGUEZ *et al.*, 2010).

Segundo CAÑON *et al.* (2007) no estudo da variabilidade genética na raça de lide os níveis de consanguinidade individual estimados para os vários encastes, por via de marcadores moleculares, foram os que se encontram na Tabela 2.

Tabela 2: Níveis de consanguinidade média em diversos encastes que constituem a ganadaria Murteira Grave

<i>Encaste</i>	<i>Consanguinidade média</i>
<i>Gamero Cívico</i>	<i>0.203</i>
<i>Carlos Nuñez</i>	<i>0.112</i>
<i>Juan Pedro Domecq</i>	<i>0.153</i>

Os valores relativamente elevados observados nos três encastes, traduzem o facto de serem encastes fechados, em que o acasalamento entre parentes é inevitável.

RODERO *et al.* (1985) estimou a consanguinidade em cinco ganadarias espanholas, a partir das genealogias até à sétima geração, concluindo que o valor mais provável do coeficiente de consanguinidade médio variava entre 0.12 e 0.13.

RAMIRÉZ *et al.* (2004) calculou os coeficientes de consanguinidade numa ganadaria de lide no México, para 2834 animais nascidos entre 1900 e 2002, obtendo uma consanguinidade média para a população total de 0.036 com cerca de 0.527 de indivíduos consanguíneos. Quando considerou apenas os animais consanguíneos a consanguinidade média foi de 0.068.

DOMECQ (2009) refere no seu livro um estudo feito na sua ganadaria relativamente à consanguinidade média cujo valor calculado foi de 0.1092. Foi também estimada a taxa de consanguinidade por ano e por geração, sendo os valores respectivos de 0.0019 e 0.0084. É ainda

referido que a diversidade observada resultaria da existência de 11 a 12 fundadores efectivos que deram origem à população actual.

DOMÍNGUEZ *et al.* (2010) mediante a análise de pedigrees em quatro ganadarias de lide mexicanas (Los Encinos, Montecristo, Fernando de la Mora e San José) observou que a consanguinidade média variou entre 0.0471, 0.1291, 0.0244 e 0.0521, respectivamente, com consanguinidade individual máxima de 0.477 para a ganadaria Montecristo e cerca de 0.40 para as restantes. A percentagem de animais consanguíneos variou entre 0.416 e 0.824.

QUINTERO *et al.* (2010) num estudo de níveis e influência da consanguinidade em variáveis de comportamento na raça de lide, através de pedigrees de duas ganadarias colombianas, estimou níveis de consanguinidade média para a população total de 0.049 e 0.042 para as ganadarias Ernesto González Caicedo e Guachicono, respectivamente. Globalmente, a percentagem de indivíduos consanguíneos foi de 45.98 e 63.82% nas duas ganadarias, respectivamente.

Na estrutura genética das ganadarias da raça de Lide no México, o número de fundadores e de ascendentes (fundadores ou não) estimados por DOMÍNGUEZ *et al.*, (2010) foi o que se encontra na Tabela 3.

Tabela 3: Estimativas de indicadores populacionais para as ganadarias ENC (Los Encinos), MCR (Montecristo), FMO (Fernando de la Mora) e SJO (San José)

Indicador populacional	Ganadarias			
	ENC	MCR	FMO	SJO
Número de animais na população de referência	1578	1694	1399	1774
Nº fundadores	840	693	465	1133
Número efectivo de fundadores	55.5	8.7	94.6	44.5
Número de ascendentes	438	208	248	603
N.º de ascendentes que explicam 50% do pedigree	13	3	8	11
Número médio de crias por semental	7.7	10.2	9.4	7.0

Adaptado de DOMÍNGUEZ et al., 2010

Quanto ao número efectivo de fundadores este valor é dado pelo tamanho efectivo da população base, que representa 55.5, 8.7, 94.6 e 44.5 para as ganadarias ENC, MCR, FMO e SJO, respectivamente. O número de ascendentes que explica 50 % da diversidade genética total da população varia entre 3 e 13 para a ganadaria MCR e ENC, respectivamente. Nas ganadarias MCR (número de ascendentes que justificam 50% do pedigree é igual a 3) e FMO (número de ascendentes que justificam 50% do pedigree é igual a 8) é notória a grande dependência de um número reduzido de ascendentes. Segundo ÁLVAREZ *et al.* (2003), estes resultados poderão indicar a existência de uma grande pressão de selecção, que teve por base a utilização intensiva de determinados reprodutores em MCR (número médio de crias por semental 10.2) e FMO (número médio de crias por semental 9.4) (Tabela 3). De acordo com PURROY (2003) um semental poderá permanecer na exploração até aos 15 ou mais anos e deixar cerca de 500 descendentes, contrariamente às vacas que terão entre 12 a 15 crias sendo depois refugadas.

CAÑON *et al.* (2008) refere no seu estudo sobre variação genética na raça de lide, que o número efectivo de fundadores é inferior a 5 para quase todas as linhas de touros e o tamanho efectivo da população é, em média, 30.

Segundo SANTA-MARTINA (2001) a manutenção desta raça passa pela implementação de programas de conservação *in situ*, na medida em que os níveis de consanguinidade deverão manter-se baixos ($\Delta F/\text{Geração} \leq 1\%$), de modo a evitar a erosão genética intra-raça, ou por um possível aumento do tamanho efectivo da população ($N_e \geq 50$), de acordo com as recomendações da FAO (1998). É referido ainda por GAMA (2006), que nestes sistemas de conservação *in situ* a compatibilização entre conservação/ selecção deverá ser considerada, uma vez que a optimização da selecção passará por manter a consanguinidade a níveis baixos. (VILLANUEVA *et al.*, 2004).

2.2.2. SELECÇÃO DA RAÇA

A selecção da raça Brava tem por base a avaliação do fenótipo do animal como acontece nas outras espécies pecuárias. No entanto, ao contrário das outras raças de bovinos, é por avaliação do carácter psicológico, que os animais são seleccionados, em conjunto com uma morfologia externa que lhe permita exibir todo o seu potencial psíquico e que respeite o padrão da raça.

A selecção dos caracteres de comportamento e morfologia externa que deram origem ao toiro actual, que segundo PURROY (2003) é mais bravo que o toiro antigo, permitiu criar um animal com tipologia ideal para humilhar e investir.

2.2.2.1. CLASSIFICAÇÃO FENOTÍPICA

Foi em meados do século XVIII que Vicente José Vázquez implementou pela primeira vez em Espanha, um sistema de selecção específico destinado à escolha de animais de raça de Brava de Lide, apenas com o objectivo de aumentar a capacidades das reses acometerem (DOMEQ, 1986; DOMEQ, 2009). Hoje em dia a avaliação fenotípica individual permaneceu, nas *tentas* ou nas corridas de touros, e é uma das ferramentas mais importantes para a selecção praticada dentro da ganadaria. Os objectivos desta selecção também têm evoluído ao longo do tempo para dar resposta às alterações do tipo de toureio praticado. Com o passar dos anos cada *ganadero*, empiricamente, criou o seu próprio sistema de selecção, e consequentemente a forma de classificação das suas reses tornou-se cada vez mais subjectiva.

Segundo PURROY (1987) “A bravura dos animais mede-se na *tenta*”. A *tenta* é uma prova funcional realizada, geralmente, em praças de *tenta* das ganadarias ou a campo aberto. Nesta prova os animais são submetidos a estímulos móveis (capote e muleta) e fixos (cavalo) mediante um protocolo definido pelo *ganadero* (DOMEQ, 1986; BRAGA, 1989; SANCHÉZ *et al.*, 1990). Na prova funcional de machos (*tenta*), estes são submetidos apenas ao estímulo fixo e somente no caso de superarem a prova a cavalo é que são toureados na muleta (PURROY, 1987).

A prova funcional decorre nos meses de Primavera início do Verão, quando a condição corporal dos animais é superior, proporcionando-lhes uma maior resistência física. Numa *tenta* são analisados vários parâmetros, nomeadamente a morfologia do animal, (*i.e.* se o animal se enquadra ou não no tipo da raça e a capacidade física relativamente ao desenvolvimento corporal adequado à idade) e o comportamento face aos estímulos apresentados. No final o *ganadero* classifica cada indivíduo onde indica a sua aptidão ou não para a lide, mediante o seu desempenho.

A *tenta* é realizada quando os animais têm idades entre os dois e os três anos, em machos ou fêmeas, no entanto em Portugal a *tenta* de fêmeas é a mais usual. Com esta prática de campo o *ganadero* simula o ambiente e as condições que ocorrerão na praça de touros, de forma a escolher os animais mais aptos para reprodutores e comprovar a superioridade genética dos seus ascendentes, nomeadamente os machos. Na generalidade os animais são submetidos uma única vez a esta prova funcional. Excepcionalmente, no caso dos machos que se destinam à reprodução, voltam a ser tentados de forma a comprovar a sua bravura (PURROY, 1987 e 2003).

Para além da informação a nível do indivíduo, são ainda aplicados mais dois métodos de selecção, sendo estes a informação de pedigree e o teste de descendência. Com estes elementos em conjunto é possível desenvolver um programa de melhoramento fiável que dê resultados a médio-longo prazo.

O contraste de morfologia e funcionalidade da raça Brava que era apenas registado pelos criadores, passou a ser registado de uma forma sistemática pela APCTL em 2008, segundo os critérios de avaliação de cada *ganadero* e de acordo com uma escala de avaliação pré-estabelecida pela associação (Anexo 2).

A legislação nacional que fixa os apoios ao contraste realizado por associações de criadores é a portaria n.º 618/2008 de 14 de Julho com as alterações previstas na portaria n.º 1049/2010 de 11 de Outubro, do programa “Conservação e melhoramento dos recursos genéticos” “Componente animal”, no âmbito do **PRODER** (Programa de Desenvolvimento Rural do Continente).

Em 2008 ano em que se iniciou a recolha sistemática dos contrastes, segundo dados da APCTL, o número de explorações com contrastes feitos foram apenas 12, o que correspondeu a 548 animais. Desde então o número de animais em contraste tem aumentado ligeiramente, atingindo um máximo em 2011 com 716 animais (Tabela 4).

Tabela 4: Número de explorações e número de animais contrastados nos anos de 2008 a 2011

	2008	2009	2010	2011
N.º Explorações	12	17	11	19
N.º Animais	548	687	618	716

Fonte: APCTL- dados não publicados, 2012

2.2.2.2. PARÂMETROS GENÉTICOS DE CARACTERES DE LIDE

Um programa de selecção implica na sua génese e posterior execução, o cálculo de estimativas fiáveis de parâmetros genéticos e fenotípicos de uma população. Estas estimativas poderão ser obtidas através de diversas metodologias estatísticas, que têm como principal pressuposto a quantificação do grau de semelhança entre os indivíduos aparentados (GAMA, 2002).

Poucas estimativas de parâmetros genéticos para características de lide podem ser encontradas na literatura, no entanto as heritabilidades estimadas tomam valores médios (Tabela 5), que podem ser considerados elevados tendo em conta a natureza subjectiva das características avaliadas, (i.e. o erro residual associado a estas classificações é elevado, que irá reduzir as estimativas de heritabilidade) (CAÑON *et al.*, 1999; SILVA *et al.*, 2006).

Tabela 5: Estimativas de heritabilidade (h^2) para Bravura (Brav), Toureabilidade (Tour) e Nota de Tenta (NT)

	h^2 ¹	Modelo/Método	Referência bibliográfica
NT	0.18 (0.03)	Relação entre meios-irmãos paternos/ANOVA	CAICEDO <i>et al.</i> , 1994
Tour ²	0.31(0.03)	Modelo Animal /REML	SILVA <i>et al.</i> , 2002
Brav	0.35 (0.03)	Modelo Animal /REML	SILVA <i>et al.</i> , 2002; DOMEQ, 2009
Brav	0.36 (0.03)	Modelo Animal /REML	SILVA <i>et al.</i> , 2006
Tour	0.37 (0.03)	Modelo Animal /REML	DOMEQ, 2009

¹ Valores entre parênteses correspondem aos desvios padrões das respectivas estimativas

² A nota de toureabilidade, estimada por SILVA, *et al.*, 2002, no texto original é designada de envolvimento.

A nota de tenta é o parâmetro analisado com menor heritabilidade (0.18), em relação à toureabilidade (0.31 a 0.37) e à bravura (0.36 a 0.37).

Com base nestes resultados é possível dizer que existe variabilidade genética para os caracteres de comportamento do toiro de lide, e os valores obtidos nestas estimativas indicam, que a selecção pode ser eficaz, dependendo do esquema de melhoramento aplicado.

Para além da proporção da variabilidade fenotípica que é explicada pela variabilidade de origem genética, é necessário ter em conta os factores ambientais que condicionam esse mesmo fenótipo. Os efeitos ambientais mais relevantes que influenciam os caracteres de lide referidos por SILVA *et al.* (2006) e DOMEQ (2009) são:

- a) Efeito do local onde são classificados: Traduz as diferenças de pontuações obtidas na praça de touros ou na tenta;
- b) Efeito do sexo: Variação de classificações entre machos e fêmeas, (este efeito poderia ser confundido com outros factores não-genéticos, nomeadamente a idade e o local onde são avaliados- tenta ou corrida de touros);
- c) Efeito do ano de nascimento: Reflecte a variabilidade entre anos;
- d) Efeito da estação do ano: A variação do regime alimentar e das condições ambientais, reflecte-se nas condições morfológicas e comportamentais dos animais;
- e) Efeito da idade: Variação de classificações dependendo da idade, de tal forma que a bravura que é inata no animal, vai-se transformando (sobretudo a partir dos 5 anos de idade) noutros comportamentos característicos de um animal mais maduro. Quanto à morfologia externa, o animal à medida que vai crescendo vai alterando a sua conformação aproximando-se assim do padrão ideal de um exemplar apto para a lide.
- f) Outros efeitos de origem não-genética intangíveis.

Como noutras espécies e tipos de produção, a selecção no touro de lide deve normalmente ter em consideração várias características em simultâneo, incluindo por exemplo a bravura, toureabilidade e trapío. Por outro lado, é importante avaliar o que poderá acontecer com outras características quando determinado carácter está a ser seleccionado. Em todos estes casos, é importante dispor de estimativas fiáveis das correlações existentes entre os vários caracteres em análise. Apesar da escassa informação disponível sobre valores estimados de correlações fenotípicas e genéticas entre os caracteres de lide, foi possível encontrar algumas referências que são apresentadas na Tabela 6.

Tabela 6: Correlação fenotípica (r_P) e genética (r_G) entre Bravura (Brav), Toureabilidade (Tour), Trapío (Trap), Nota no cavalo (NC), Nota a Pé (NP), Acometer no cavalo (AC) e Ceder aos Enganos na muleta (CM).

	r_P	r_G	Modelo/Método	Referência bibliográfica
Brav*Tour	0.40	0.46	Modelo Animal/ REML	SILVA <i>et al.</i> , 2002
Trap*NC	0.13	—	Corr. linear de Pearson	AVENDAÑO e YANES, 2003
Trap*NP	0.07	—	Corr. linear de Pearson	AVENDAÑO e YANES, 2003
NP*NC	0.46	—	Corr. linear de Pearson	AVENDAÑO e YANES, 2003
Brav*Tour	0.47	0.49	Modelo Animal/ REML	DOMECQ, 2009
AC*CM	0.35	—	Corr. linear de Pearson	ALMENARA-BARRIOS e GONZÁLEZ-GORDON, 2011

Nota: As características Acometer no Cavalo, e Nota no Cavalo serão interpretadas como indicadores de bravura. As características Ceder aos Enganos na Muleta e Nota a Pé serão interpretadas como indicadores de toureabilidade, de acordo com a escala de classificação de CAÑON (dados não publicados) (Anexo 3) e com as definições apresentadas pelos autores para estas características. A nota de toureabilidade, estimada por SILVA, et al. 2002, no texto original é designada de envolvimento. No texto original de AVENDAÑO e YANES (2003) a aparência, de acordo com a sua definição será interpretada como trapío.

A bravura está mais correlacionada com a toureabilidade do que com o trapío. O trapío relaciona-se positivamente com as duas características de comportamento, no entanto é na nota a cavalo (bravura) que a relação é maior.

DOMECQ (2009) salienta que “*La toreabilidad le ha añadido también un matiz a la bravura*”, esta dependência é explicada pelas correlações genéticas e fenotípicas elevadas e positivas entre bravura e toureabilidade.

Num estudo realizado por SANCHÉZ *et al.*, (1990), sobre o comportamento do touro de lide, este refere que a lide no tércio de varas e no tércio de muleta não estão correlacionados.

2.2.2.3. AVALIAÇÃO GENÉTICA DOS CARACTERES FUNCIONAIS DE LIDE

A forma de selecção implementada no toiro de lide desde o início, teve por base a recolha de informação individual dos animais para caracteres específicos e registo de genealogias, tornando assim este sistema relativamente complexo ainda que empírico.

A escassa informação fenotípica estandardizada para a medição de caracteres relacionados com a lide, não permite prever o mérito genético de cada animal relativamente ao conjunto da raça, impossibilitando a prática de selecção a nível global. Neste momento apenas é possível realizar este tipo de estudos a nível das ganadarias, uma vez que a maioria dos registos existentes não são uniformes para as diferentes ganadarias.

Existem diversas metodologias para estimar o valor genético de cada indivíduo com base na sua performance e na dos seus parentes, no entanto o BLUP (*Best Linear Unbiased Prediction*) Modelo Animal tornou-se a metodologia *standard* de avaliação genética e selecção em todas as espécies animais. O modelo resulta numa estimativa do valor genético de cada animal com base na informação de todos os seus parentes, ao utilizar uma matriz de parentescos, que permite também que o valor genético de cada animal leve em conta o mérito genético dos indivíduos com quem é acasalado. Por outro lado, os valores genéticos estimados são estimados tendo em conta os efeitos fixos, da mesma forma que os efeitos fixos levam em conta o mérito genético dos indivíduos. No entanto a qualidade e fiabilidade dos dados, nomeadamente os registos fenotípicos e genealógicos são factores limitantes nesta metodologia que podem ter impacto importante na avaliação genética. (GAMA *et al.*, 2004).

Uma avaliação genética sistemática da raça Brava em Portugal terá que ter por base os dados do contraste morfofuncional, registados pela Associação Portuguesa de Criadores de Touros de Lide. Contudo, a aplicação das diferentes denominações das características do touro bravo poderá diferir de criador para criador, pelo que haverá necessidade de uniformizar critérios antes de realizar uma avaliação global. A inclusão de novos caracteres poderá eventualmente possibilitar a utilização de novos objectivos no melhoramento da raça.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. MATERIAL

3.1.1. AMOSTRAGEM

Este estudo teve por base a análise de registos de 4631 animais de raça Brava provenientes da ganadaria Murteira Grave, situada na Herdade da Galeana, Freguesia da Granja, Concelho de Mourão.

3.1.2. CARACTERIZAÇÃO DA GANADARIA MURTEIRA GRAVE

A Sigla do livro genealógico é 8.AP.027-PBL (APCTL, 2006). Antiguidade do ferro actual (Figura 5) 22/10/1961 (Évora), procedência do ferro: Sanchez Ibarguen e encaste actual: Parladé (vários ramos).

Figura 5: Ferro actual da Ganadaria Murteira Grave



Fonte: <http://www.murteiragrave.com.pt/galeria.php>

Esboço Historiográfico

A ganadaria Murteira Grave foi fundada em 1944, através da compra de vacas e sementais a Pinto Barreiros, procedência Gamero Cívico.

Em 1958 a ganadaria Murteira Grave compra o ferro actual a Sanchez Ibarguen e algumas reses, que passado pouco tempo procede à eliminação das mesmas. Na ganadaria entraram também vacas e sementais de Juan Guardiola Soto, procedência Gamero Cívico.

Em 1974 são introduzidos sementais de Carlos Nuñez e, mais tarde de Vasconcellos d'Andrade (Tamaron- Alves do Rio), Paquirri (Carlos Nuñez) e Juan Pedro Domecq, sendo agregado em 1995 um lote de sementais de Carlos Nuñez. Desde então a partir de 2004 foram introduzidos sementais de Jandilla.

Hoje em dia o efectivo de fêmeas é constituído por cerca de 200 animais.

Unidade de produção

A unidade de produção tem cerca de 918 ha, que são ocupados na sua maioria por um montado misto de sobreiros (*Quercus suber*) e azinheiras (*Quercus rotundifolia*) sendo a última, a espécie mais abundante. No sob-coberto a pastagem de sequeiro é a cultura de eleição, que serve de principal alimento para as diversas actividades pecuárias desenvolvidas na unidade de produção.

A produção de animais de raça Brava representa a principal actividade desenvolvida na Herdade da Galeana, pelo que toda a organização espacial da exploração foi projectada de acordo com o sistema de produção desta raça.

Os animais permanecem em sistema extensivo todo o ano, sendo a principal fonte de alimento as pastagens de sequeiro, no entanto em épocas de escassez alimentar são complementados com alimento fibroso e/ou composto de acordo com as suas necessidades fisiológicas. A água é administrada *ad libitum*, existindo pontos de água distribuídos por toda a Herdade.

O núcleo de reprodução respeita as normas do Modo de Produção Biológico e os animais que o constituem são certificados por uma entidade competente, sendo posteriormente a carne comercializadas como produto biológico.

Registos

Os registos genealógicos utilizados neste trabalho foram disponibilizados pela APCTL, enquanto os registos de fêmeas pontuadas na prova funcional foram cedidos pela Ganadaria Murteira Grave, correspondendo às classificações obtidas no trapío, bravura e toureabilidade, para fêmeas nascidas entre 2001 e 2009.

A realização deste trabalho implicou a criação de dois ficheiros complementares em formato Excel, nomeadamente o ficheiro de pedigrees contendo informação genealógica (indivíduo, pai e mãe) de 4631 indivíduos, e o ficheiro de 584 registos de tenta, cujo conteúdo correspondia às pontuações obtidas nas três características de lide, das fêmeas em estudo (Tabela 7).

Tabela 7: Caracteres comportamentais e morfológicos analisados durante a tenta

Comportamentais	Morfológicos
Bravura	Trapío
Tourearabilidade	

A definição dos caracteres registados na tenta é a seguinte (dados não publicados, fornecidos por GRAVE, 2011):

Trapío: “ Diz respeito à morfologia do animal, trata-se no fundo da sua apresentação, tem uma componente quantificável ou objectiva, mas é sobretudo uma apreciação subjectiva. Tem a ver com a harmonia e/ou tipo do animal.”

Bravura: “bravura é um conceito plurifactorial. É a capacidade que o animal demonstra em lutar até ao fim do combate que pressupõe a lide. É importante que o animal transmita emoção nas investidas e que dure tempo” A bravura deve ser no sentido ascendente, de menos a mais. Analisa-se mediante a observação do comportamento, “ rasgos de comportamento ao longo da lide”. Neste caso as características analisadas são:

- Durar tempo na lide;
- Mobilidade;
- Prontidão na investida;
- Fixar;
- Investida humilhada;
- Investida enraçada (transmite emoção na investida).

Tourearabilidade: “é a condição que o animal possui de se deixar tourear”, sendo as características analisadas:

- Nobreza (rectidão na investida, franqueza no ataque);
- Investida humilhada.

A nota final é constituída pela classificação de cada uma das características numa escala de 0 a 10 pontos. Para os animais com melhores resultados para o trapío, bravura e tourearabilidade é atribuída uma pontuação de 10 para cada parâmetro analisado.

Para serem aprovadas na prova funcional as fêmeas têm de ter, pelo menos uma nota 8 nas características de comportamento e nunca abaixo de 6, para entrarem no núcleo de reprodutoras. Contudo, devido à extrema subjectividade desta avaliação, poderá não haver linearidade na relação nota/ aprovada ou reprovada (dados não publicados, fornecidos por GRAVE, 2011).

3.2. MÉTODOS

A informação sobre a variabilidade genética de uma população é essencial para um eficaz delineamento e execução de programas de selecção e conservação, podendo ser estudada de diversas maneiras, dependendo do objectivo final. Genericamente, a variabilidade genética pode ser estimada por análise demográfica, por estimação de parâmetros genéticos de diferentes características ou por análise de marcadores moleculares.

No caso presente, pretendeu-se utilizar a informação genealógica e sobre características de tenta para avaliar a variabilidade genética existente na raça Brava, enquanto base fundamental de futuros esquemas de selecção que poderão ser aplicados ao touro de lide.

3. 2. 1. ANÁLISE ESTATÍSTICA

Inicialmente, foi necessário recorrer à renumeração dos animais através do **SAS** (Statistical Analysis System, 2004), para que fosse possível a análise de pedigrees.

A distribuição mensal e anual de partos foi obtida a partir de todos os registos acumulados no período em estudo. Para análise das notas de tenta, foram considerados os registos completos de fêmeas pontuadas para as três características, tendo sido excluídos os registos de fêmeas que, por qualquer razão, não tinham pontuação de um dos caracteres.

3. 2. 1. 1. INDICADORES DEMOGRÁFICOS

Os dados genealógicos foram analisados utilizando o *software* ENDOG (versão 4.8), desenvolvido para análise de variabilidade genética numa população com recurso à informação do pedigree (GUTIÉRREZ e GOYACHE, 2005). A partir desta análise foram obtidos diversos indicadores demográficos, como descrito em seguida.

Consanguinidade individual (F_i)

O coeficiente de consanguinidade de um indivíduo, entende-se como a probabilidade de dois alelos no mesmo *locus* serem iguais por descendência (GAMA, 2002).

A taxa de consanguinidade por ano ($\Delta F/\text{ano}$) foi obtida pelo coeficiente de regressão da consanguinidade individual no ano de nascimento. A partir da taxa de consanguinidade anual, a **taxa de consanguinidade por geração** ($\Delta F/g$) foi estimado como:

$$\Delta F/g = L (\Delta F/\text{ano})$$

em que L é o intervalo de gerações, obtido para a média das quatro vias de selecção.

Tamanho efectivo da população (N_e)

O tamanho efectivo de uma população (N_e) é entendido como o número de indivíduos de uma população que dariam origem a uma dada taxa de consanguinidade, caso respeitassem as condições de uma população ideal (FALCONER e MACAY, 1996), (*i.e.* o número de fêmeas tem de ser igual ao número de machos onde estes acasalam de forma aleatória, e cada família terá o mesmo número de descendentes).

Para cálculo deste parâmetro foi utilizada a fórmula:

$$N_e = \frac{1}{2\Delta F/\text{Geração}}$$

em que, $\Delta F/\text{Geração}$ representa o acréscimo de consanguinidade por geração.

Para o pedigree em estudo foi considerada uma população de referência (*i.e.* animais nascidos nos anos 2008, 2009 e 2010, em que $n=305$), analisando-se a contribuição de fundadores e ascendentes para esta população.

Número efectivo de fundadores (f_e)

Foi considerado como fundador um indivíduo sem pais conhecidos, ou o pai desconhecido de um animal que tem apenas um pai conhecido. A partir daí calculou-se o contributo de cada um dos fundadores para a população de referência, que basicamente corresponde ao parentesco médio de cada fundador com esta população.

O número efectivo de fundadores (f_e) (JAMES, 1972) é o número de fundadores que daria origem à variabilidade genética observada na população de referência ($n=305$), se todos os fundadores tivessem a mesma contribuição genética. Foi calculado através da fórmula:

$$f_e = 1 / \sum_{k=1}^a q_k^2$$

em que, q_k corresponde contribuição proporcional de cada fundador k para a população de referência.

Número efectivo de ascendentes (f_a)

Para cada ascendente na genealogia, calculou-se a respectiva contribuição marginal (p_k) que corresponde à contribuição marginal de um ascendente na população de referência ($n= 305$), i.e., a contribuição ainda não explicada por outros ascendentes já calculados, obtida como:

$$p_k = q_k (1 - \sum_{i=1}^{n-1} a_{ij})$$

em que q_k é a proporção com que o indivíduo k contribui para o património genético da população de referência, retirando-lhe as contribuições de todos os indivíduos aparentados que já foram calculadas, sendo a_{ij} o parentesco entre cada um dos seus $n-1$ ascendentes já calculados.

O número efectivo de ascendentes (f_a) é o número mínimo de ascendentes (fundadores ou não) que explicariam a totalidade da diversidade genética observada na população de referência, se todos os ascendentes tivessem a mesma contribuição genética. O número efectivo foi então calculado como (BOICHARD *et al.*, 1997):

$$f_a = 1 / \sum_{k=1}^a p_k^2$$

Índice de conservação genética (GCI)

O índice de conservação genética estima o número efectivo médio de fundadores presentes no património genético de um determinado animal (ALDERSON, 1992). Consequentemente este indicador reflecte quantos fundadores se encontram representados no património genético do indivíduo e se as contribuições se encontram bem equilibradas, podendo estimar-se como:

$$GCI = \frac{1}{\sum p_i^2}$$

em que, p_i é a proporção de genes do fundador i no pedigree do animal.

Com base nesta expressão o valor de GCI será tanto maior quanto maior e mais equilibrada for a representatividade de fundadores num indivíduo.

3.2.1.2. REGISTOS DE TENTA

Foram agrupados e analisados os dados de tenta, que continham informação sobre:

- Classificação do trapío (escala 0-10);
- Classificação de bravura (escala 0-10);
- Classificação de toureabilidade (escala 0-10);
- Idade em que as fêmeas são tentadas;
- Mês de tenta.

Para apresentação gráfica da distribuição conjunta das notas de tenta foi utilizado o programa estatístico R.Data Version 2.14.2

3.2.1.3. PARÂMETROS GENÉTICOS

As notas de tenta para o trapío, bravura e toureabilidade foram analisadas com o BLUP - Modelo Animal em análises univariadas e multivariadas. O modelo linear misto usado nas análises univariadas foi (HENDERSON, 1975):

$$y = X\beta + Zu + e$$

em que,

y = Vector de observações para a característica i

X = Matriz de incidência, conhecida, que relaciona os efeitos fixos com o vector de observações, para a característica i

β = Vector de efeitos fixos para a característica i

Z = Matriz de incidência, conhecida, que relaciona os valores genéticos dos animais com o vector de observações para a característica i

u = Vector de valores genéticos dos animais para a característica i

e = Vector de efeitos residuais para a característica i

em que as características i para cada uma das três análises univariadas foram o trapío, a bravura e a toureabilidade.

Os efeitos fixos considerados no modelo de análise foram a idade em meses a que a fêmea foi tentada e o ano de nascimento.

Na sequência das análises univariadas foi realizada uma análise trivariada para as características em estudo, mantendo os mesmos efeitos fixos anteriormente descritos, seguindo a metodologia do BLUP - Modelo Animal. Desta análise obtiveram-se estimativas da variabilidade genética e fenotípica para cada uma das variáveis em estudo, assim como das respectivas correlações.

Todas as análises com o BLUP-Modelo Animal foram realizadas com o programa WOMBAT, (MEYER, 2007) sendo as estimativas de efeitos fixos e aleatórios obtidas por máxima verosimilhança restrita (REML),.

Heritabilidade

A heritabilidade é entendida como a proporção de variância total que é atribuída às diferenças de valores genéticos, e traduz o grau de semelhança entre os indivíduos aparentados (FALCONER e MACKAY, 1996), (i.e a proporção das diferenças entre os animais que são transmitidas à descendência). Consequentemente, a heritabilidade corresponde a:

$$h^2 = \frac{\sigma_A^2}{\sigma_P^2}$$

em que, σ_A^2 é a variância genética aditiva e σ_P^2 é a variância fenotípica. Este parâmetro indica qual é a proporção da variância fenotípica que é justificada pela variabilidade genética aditiva dos animais.

Correlação genética (r_G)

A correlação genética descreve a relação existente entre o valor genético para diferentes caracteres, dando informação se, por exemplo, um animal com valor genético elevado para a característica bravura tende ou não a ter um valor genético elevado para a característica trapío e vice-versa.

$$r_{G(X,Y)} = \frac{COV(A_X, A_Y)}{\sigma_{A_X} \sigma_{A_Y}}$$

em que, A representa o valor genético do indivíduo, X e Y as características em estudo e σ_{A_X} e σ_{A_Y} os respectivos desvios-padrão genéticos dos caracteres X e Y.

O cálculo deste parâmetro permite prever a variação conjunta do mérito genético para os diferentes caracteres em análise.

Correlação fenotípica (r_P)

A correlação fenotípica é estimada a partir do fenótipo para duas características, observadas no mesmo indivíduo, indicando em que medida estão ou não fenotipicamente associadas.

$$r_{P(X,Y)} = \frac{COV(P_X, P_Y)}{\sigma_{P_X} \sigma_{P_Y}}$$

em que, P representa o fenótipo do indivíduo, X e Y as características em estudo e σ_{P_X} e σ_{P_Y} os correspondentes desvios-padrão fenotípicos dos caracteres X e Y.

Valor genético e tendência genética

O valor genético de cada indivíduo foi estimado com base na sua performance e na performance dos seus parentes, com ligações estabelecidas através da matriz de parentesco, utilizando o software Wombat e os parâmetros estimados nas análises univariadas.

A partir do valor genético estimado, as tendências genéticas foram obtidas pela regressão linear do valor genético no ano de nascimento.

4. RESULTADOS

4. 1. ANÁLISE DEMOGRÁFICA

A análise demográfica resultou da caracterização da estrutura e dinâmica da ganadaria Murteira Grave ao longo dos anos.

Na ganadaria em estudo, a informação de nascimentos de fêmeas tentadas foi recolhida de forma sistemática e informatizada desde 2001. Desde então, o número de fêmeas nascidas anualmente tem variado entre 60 e 85, sendo importante referir que o número de nascimentos apresentado para o ano de 2009, foi muito menor relativamente aos anos anteriores, visto que os registos analisados correspondem apenas aos meses de Janeiro e Fevereiro (Figura 6).

O mês que regista maior número de animais nascidos é Setembro, observando-se uma prevalência de partos nos meses de Agosto a Dezembro. No período de Janeiro até Julho o número de descendentes nascidos diminui progressivamente, não se registando quaisquer nascimentos no mês de Julho (Figura 7). Esta variação ao longo do ano coincide com as principais e tradicionais épocas de partições utilizadas nos sistemas de produção em regime extensivo em Portugal (RODRIGUES, 1997), resultando de uma maior disponibilidade de alimento na altura do desmame, que ocorrerá na Primavera e Outono.

Figura 6: Distribuição de nascimento por ano de fêmeas tentadas

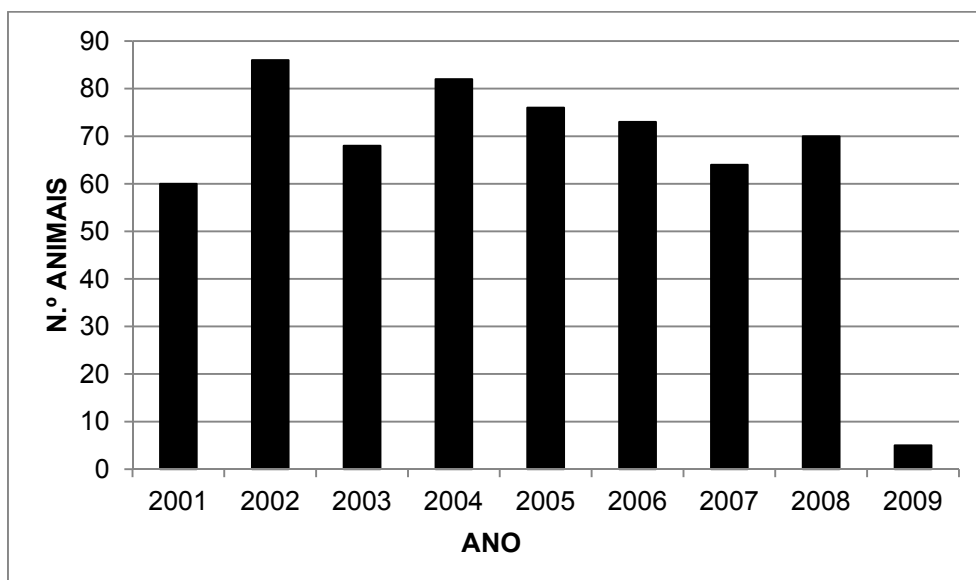
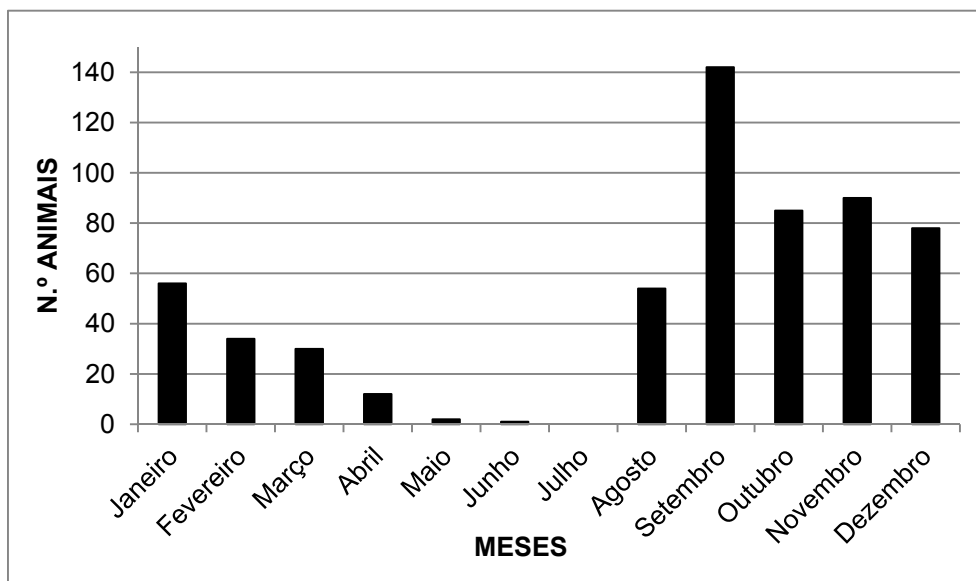


Figura 7: Distribuição de fêmeas tentadas por mês de nascimento



O número de descendentes totais produzidos por fêmea (Figura 8) foi, em média, de 5.7 ± 3.33 , observando-se um número máximo para as vacas na categoria 1-2 descendentes, havendo contudo vacas que chegaram a produzir 16 vitelos ao longo da vida, o que demonstra uma longevidade notável.

Para os machos (Figura 9) o número médio de descendentes produzidos por touro foi de 52.1 ± 16.99 , verificando-se que cerca de metade dos touros tiveram um número de filhos inferior a 10. Por outro lado existiram 10 touros com mais de 150 filhos registados/touro, tendo o recordista um total de 335 filhos registados.

Figura 8: Distribuição do número de vacas consoante o número de descendentes

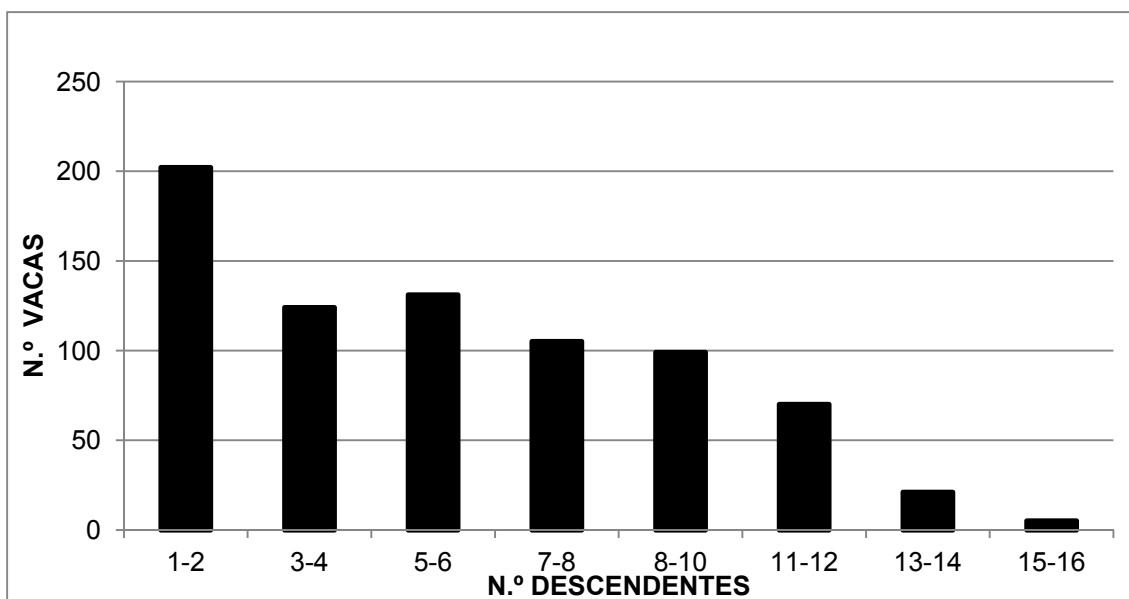
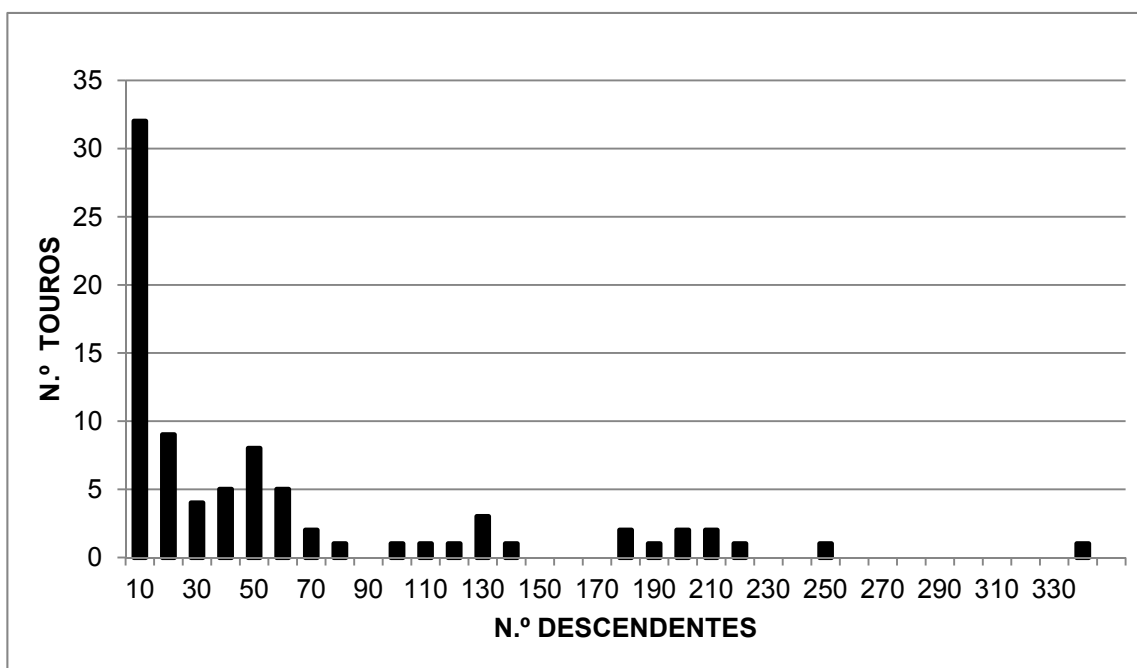


Figura 9: Distribuição do número de touros consoante o número de descendentes



O número médio de gerações conhecidas (Figura 10) tem aumentado ao longo dos anos, passando de um valor médio de cerca de 1.5 gerações conhecidas para os animais nascidos em 1990 para cerca de 2.8 em animais nascidos em 2008. Refira-se, no entanto, que nesta ganadaria

foram introduzidos ao longo dos anos touros importados, e que as respectivas genealogias não terão sido informatizadas na Associação. Consequentemente, o número de gerações conhecidas é bastante inferior ao que seria se a ganadaria estivesse completamente fechada, ou se as genealogias de animais importados fossem atempadamente informatizadas na base de dados central.

O grau de preenchimento das genealogias (Figura 11) reflecte o mesmo problema de informação incompleta nas genealogias paternas. Assim, todos os bezerros registados na base de dados têm pai e mãe conhecido, mas apenas cerca de metade tem avós paternos registados, enquanto praticamente todos têm os avós maternos conhecidos.

Figura 10: Evolução da média de gerações conhecidas por ano de nascimento

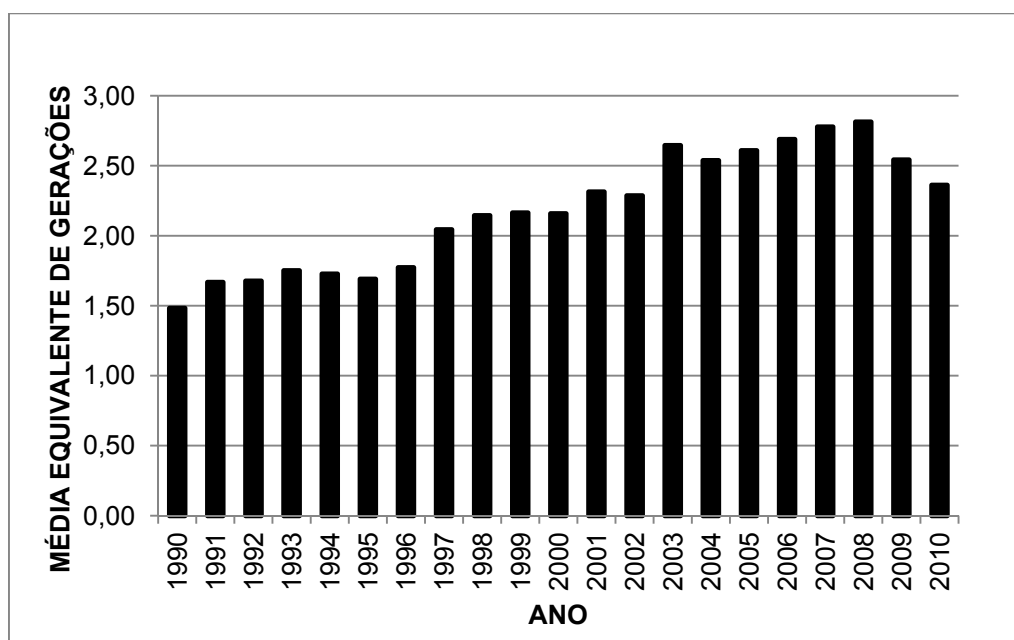
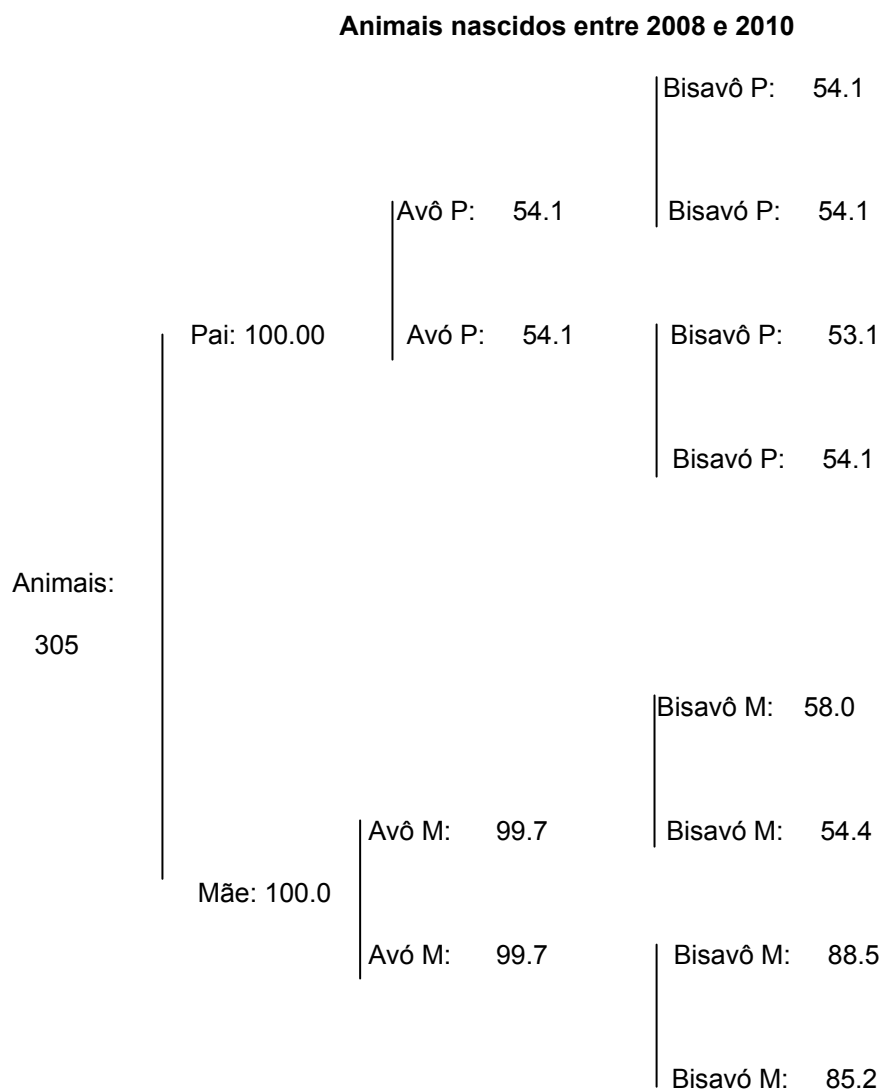


Figura 11: Nível de preenchimento das genealogias (%) na ganadaria Murteira Grave



Quando se analisam em retrospectiva as genealogias de um grupo de animais, à medida que consideramos as gerações mais retrasadas o número de ascendentes conhecidos será cada vez menor. De tal forma que acabaremos por encontrar os indivíduos que deram origem à população actual, mas que não possuem pais conhecidos, denominados de fundadores. Foram identificados 330 fundadores que contribuíram potencialmente para esta ganadaria (Tabela 8), dos quais 117 se encontram representados por descendentes na população de referência. O contributo destes fundadores não foi idêntico, havendo 10 fundadores que justificam 50 % do património genético da população actual (Figura 12). O desequilíbrio entre fundadores na sua contribuição para a diversidade da população leva a que o número efectivo de fundadores seja bastante inferior ($f_e=26$)

ao número real. Neste sentido, o número efectivo traduz a diversidade genética obtida pela contribuição dos diferentes fundadores, se todos tivessem uma contribuição igual (Tabela 8).

Os ascendentes totais que deram origem à ganadaria foram 285, dos quais 102 se encontram representados com descendentes na população de referência. A contribuição destes ascendentes para o património genético da população foi desigual, sendo possível constatar que apenas 7 ascendentes justificam 50 % do *pool* de genes da população actual (Figura 13). Admitindo que os ascendentes têm uma contribuição idêntica, a diversidade genética observada na população de referência corresponde a um número efectivo de ascendentes de (f_a) igual a 20. Assim, verifica-se que o número efectivo de fundadores (f_e) é superior ao número efectivo de ascendentes (f_a) e o rácio entre eles é de 1.3 (Tabela 8).

Tabela 8: Estimativa de indicadores demográficos para a população total (n=4631) e para a população de referência (animais nascidos entre 2007 e 2010, n=305)

Parâmetro demográfico estimado	
<i>População total (n=4631)</i>	
Consanguinidade média (\overline{F}_t)	1.9 ± 4.1 %
Acréscimo de consanguinidade por geração (ΔF /Geração)	1.58 %
Tamanho efectivo da população (N_e)	31.69
<i>População de referência (n=305)</i>	
Número total de fundadores	117
Número efectivo de fundadores (f_e)	26
Número total de ascendentes	102
Número efectivo de ascendentes (f_a)	20
Rácio entre (f_e)/ (f_a)	1.3

O índice de contribuições genéticas (GCI) traduz a representatividade de diferentes fundadores no património genético de cada indivíduo. Para a população estudada, o GCI médio foi de 3.05 ± 1.26 , o que indica que cada indivíduo da população tem, em média, representado o contributo de cerca de 3 fundadores, admitindo que a sua contribuição é idêntica. Contudo, observa-

se uma apreciável variação entre indivíduos (Figura 14), com alguns animais atingindo os 10 fundadores efectivos representados no seu património genético.

Figure 12: Contribuição genética acumulada de fundadores na população de referência (n=305)

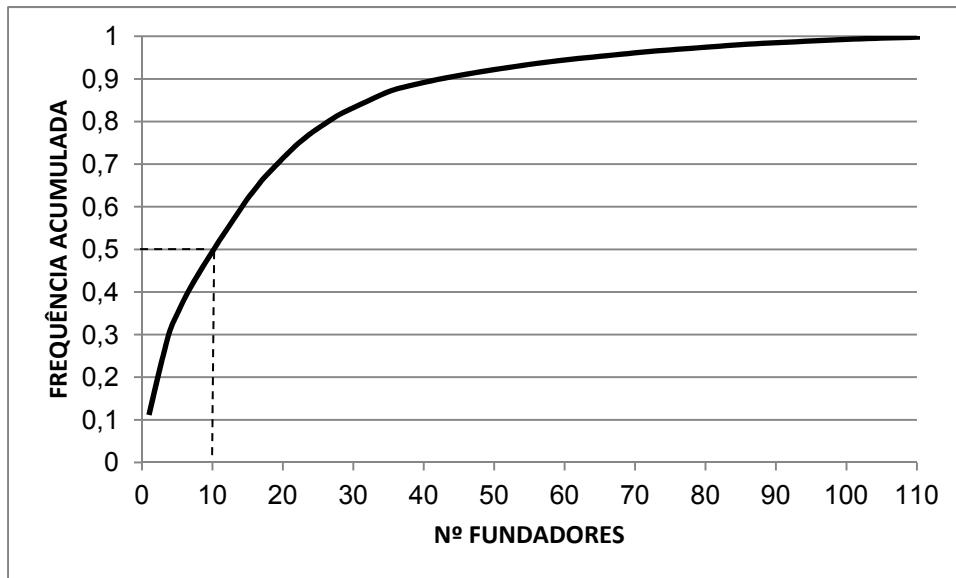


Figura 13: Contribuição genética acumulada de ascendentes na população de referência (n=305)

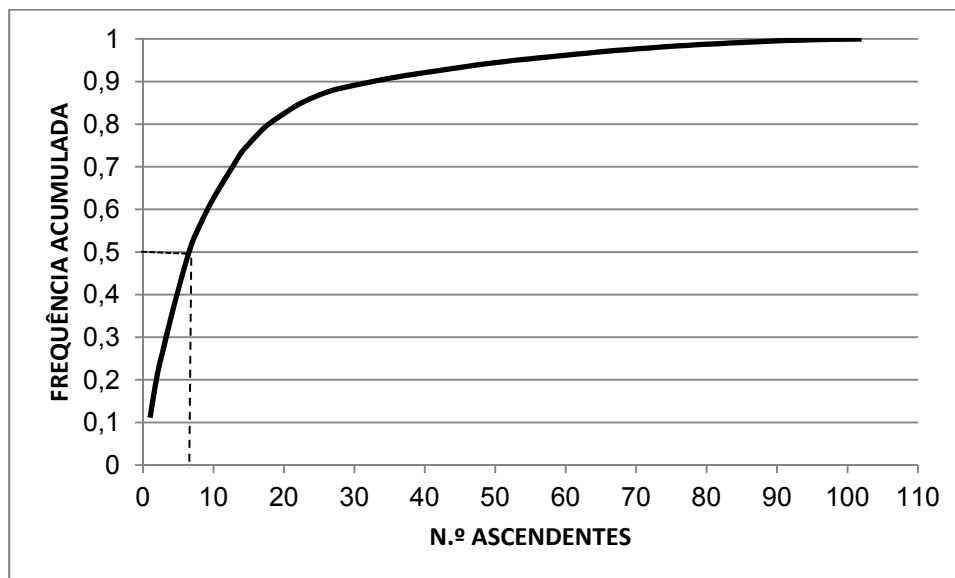
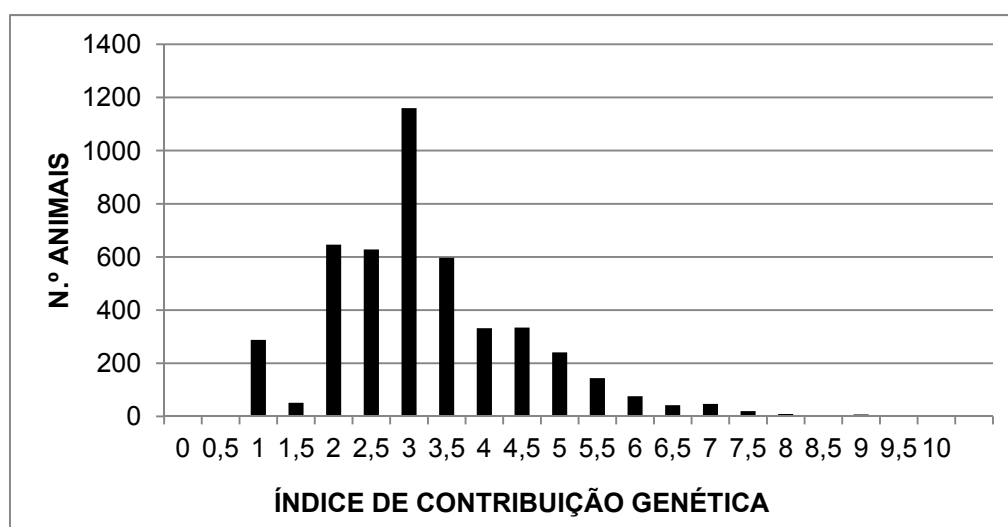


Figure 14: Distribuição do índice de contribuição genética por animal



No efectivo estudado o número de animais com coeficiente de consanguinidade diferente de 0 é de cerca de 22% (Figura 15) e a distribuição da consanguinidade individual neste efectivo (Figura 16) indica a existência de um grupo representativo de animais com consanguinidade igual a 0.125 (acasalamento entre meio-irmãos ou avô-neta). Contudo, a vasta maioria dos animais com algum grau de consanguinidade apresenta valores de consanguinidade individual inferiores a 0.065. Tendo em conta a dimensão do efectivo (cerca de 200 vacas) seria de esperar que ocorressem valores mais altos de consanguinidade, o que provavelmente não ocorreu devido à entrada periódica de touros do exterior, naturalmente mais distantes geneticamente dos animais da ganadaria.

A evolução da consanguinidade média ao longo do tempo (Figura 17) indica que esta não é em geral, muito elevada, apresentando valores mais altos para os animais nascidos em 2001 e 2004. Desde então até 2010 verifica-se (Figura 17) uma diminuição evidente da consanguinidade individual, que atingiu o valor mínimo em 2010. De novo, esta tendência poderá dever-se à introdução de machos importados, que reduzem o impacto da consanguinidade. Como consequência, a taxa de consanguinidade por geração nesta ganadaria foi reduzida ($\Delta F/\text{geração} = 0.0158$) e o tamanho efectivo da população (N_e) correspondente foi de 31.69 (Tabela 8).

Figura 15: Distribuição de consanguinidade no efectivo (animais com $F_i = 0$ e $F_i \neq 0$)

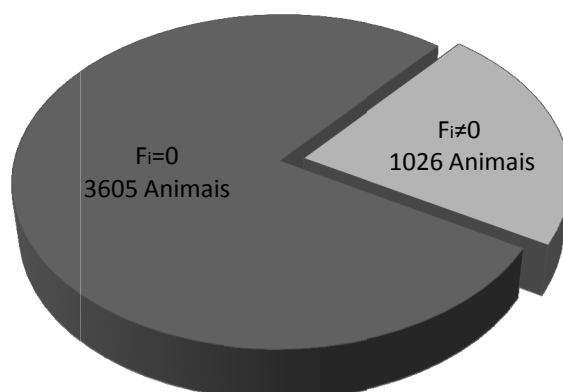


Figura 16: Distribuição de consanguinidade por animal (animais com $F_i \neq 0$)

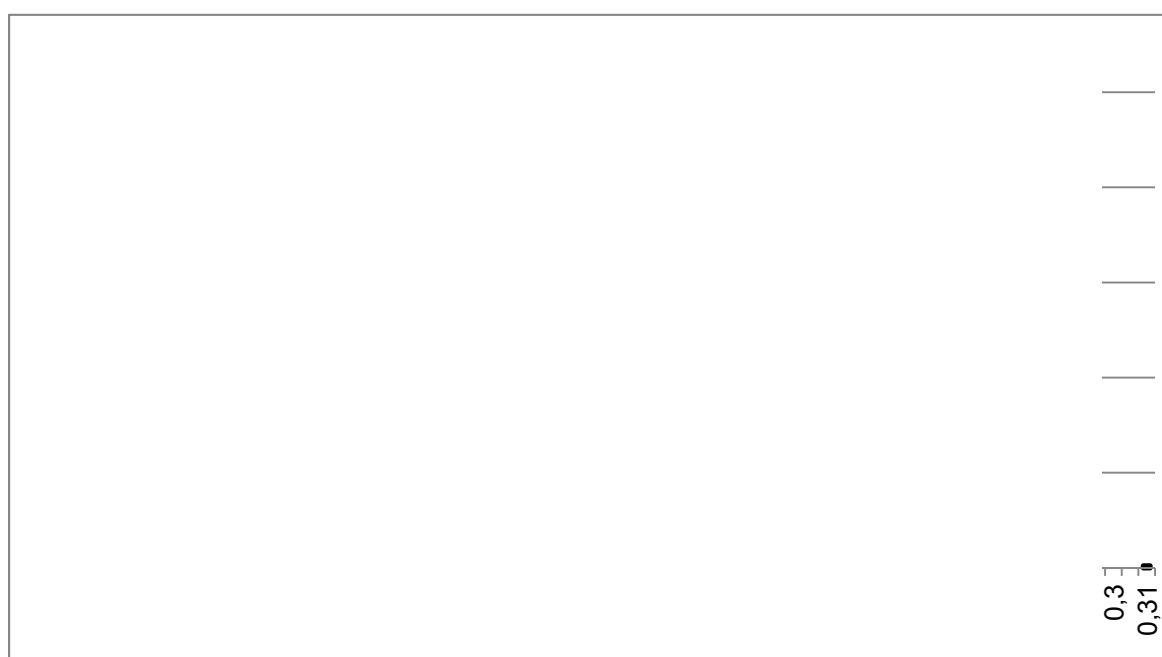
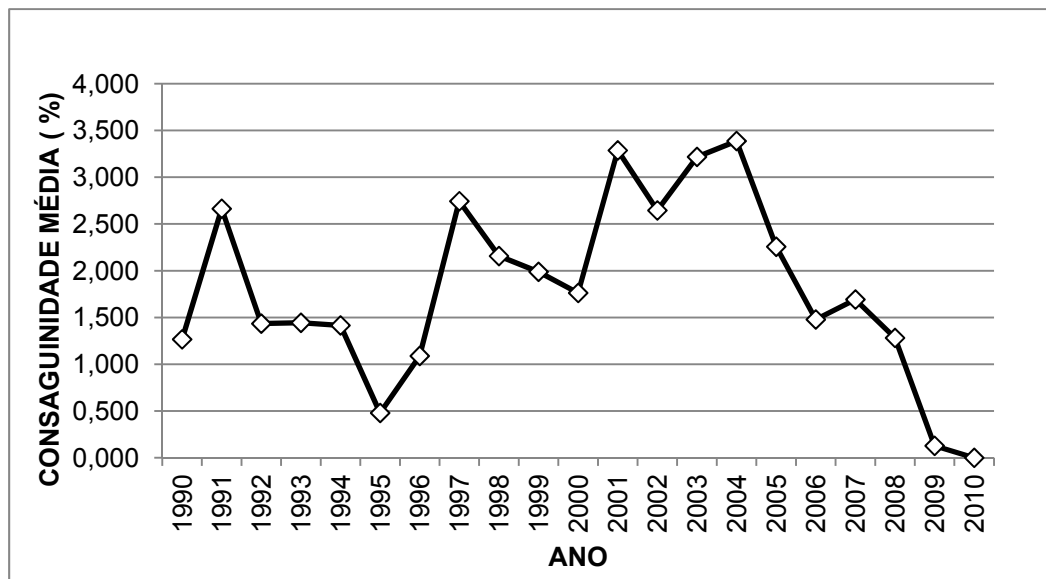


Figura 17: Evolução do coeficiente individual de consanguinidade por ano de nascimento



4. 2. REGISTOS DE TENTA

A tenta é uma das ferramentas de selecção mais importantes dentro da ganadaria brava (DOMECCQ, 2009).

A idade média de tenta na ganadaria Murteira Grave foi de 28.4 ± 2.4 meses (Figura 18), sendo o número médio de fêmeas tentadas por ano de 64.89 ± 25.10 . Este número foi praticamente regular entre 2005 e 2011 (Figura 19), embora no ano de 2004 tenha existido um aumento do número de tentas, contrariamente ao que aconteceu em 2003, onde foram registadas apenas 4 fêmeas tentadas. A época de tentas é variável ao longo do ano, sendo na altura da Primavera e início de Verão onde se registam mais animais testados (Figura 20). Nos meses de Julho e Agosto não há registos de fêmeas tentadas, e nos meses de Setembro, Outubro e Dezembro o número de fêmeas tentadas não ultrapassou as 25.

Figura 18: Distribuição das idades de fêmeas tentadas em meses

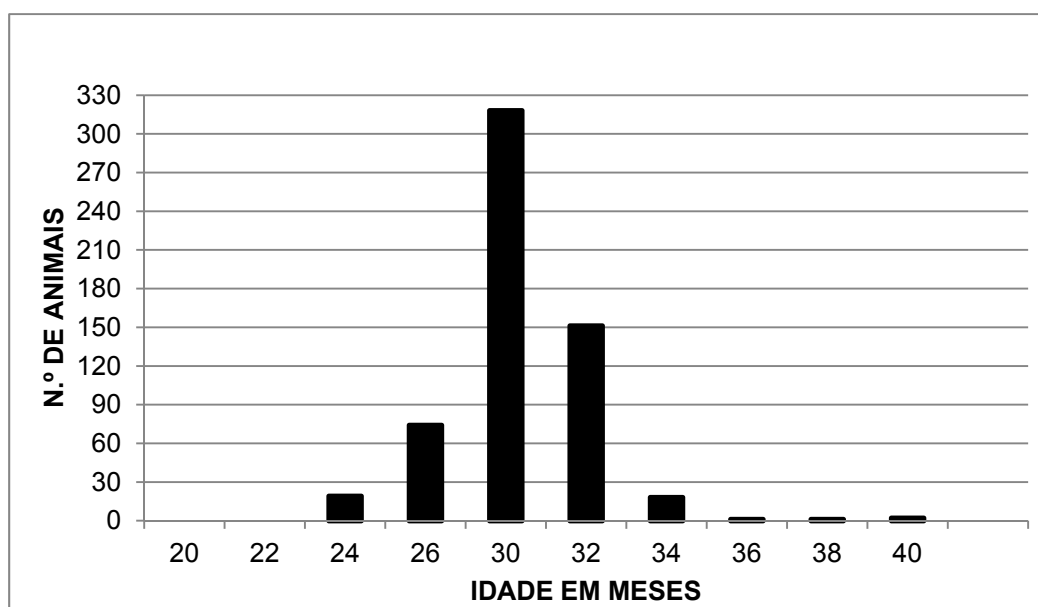


Figura 19: Distribuição de fêmeas tentadas por ano

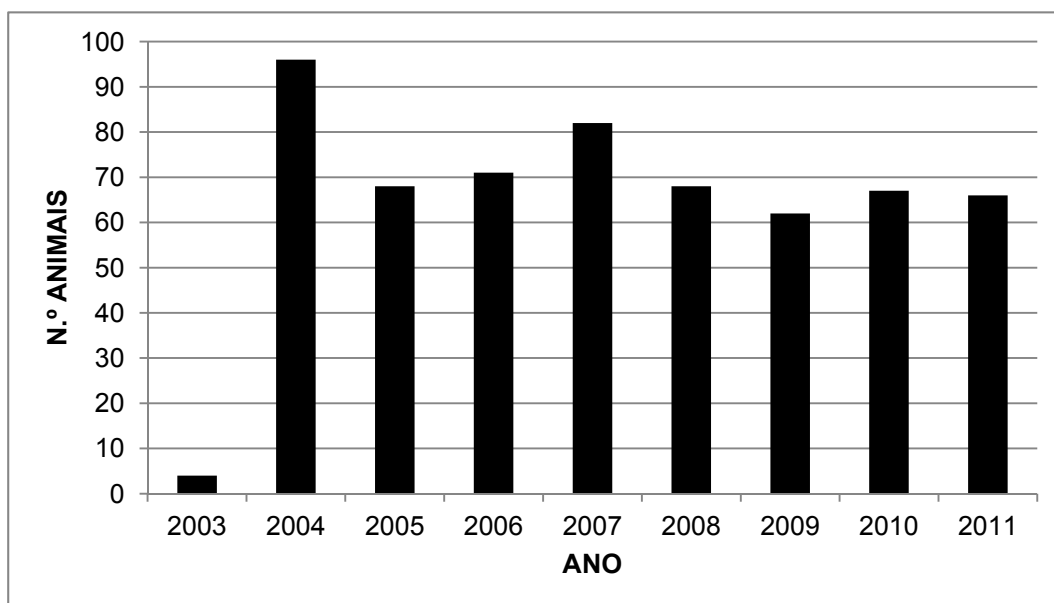
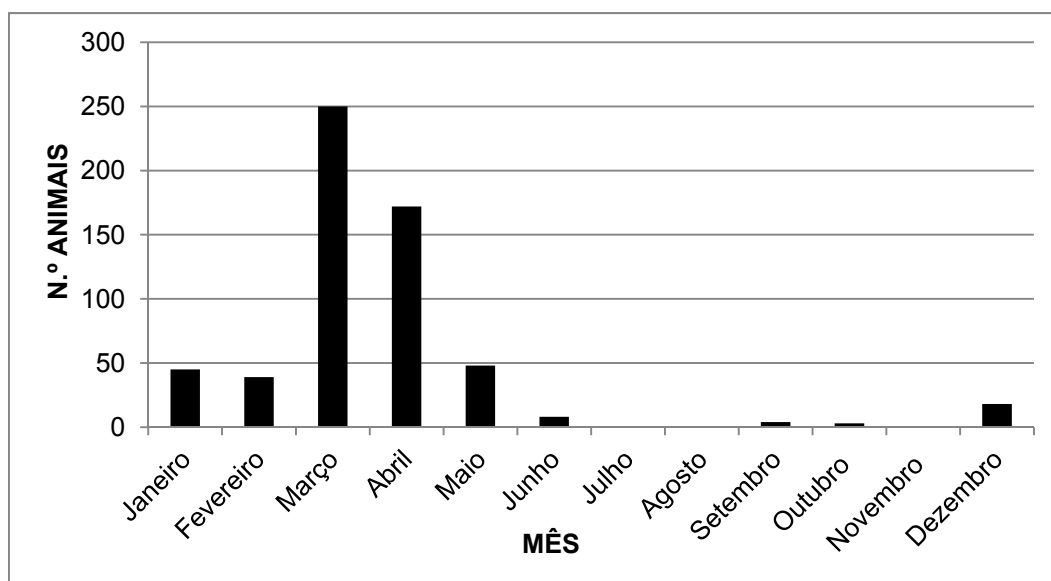


Figura 20: Distribuição do número de fêmeas tentadas por mês



Durante a tenta o *ganadero* atribui uma nota a cada fêmea testada, tendo em conta o seu desempenho individual. Os registos da prova funcional pressupõem a análise da morfologia (trapío) e do comportamento (bravura e toureabilidade) da vaca ao longo da lide, cuja classificação pode variar de 0 a 10 (Figuras 21 a 23).

O valor médio atribuído ao trapío foi 7.3 ± 1.1 pontos, sendo possível verificar que a escala de 0 a 10 não é toda utilizada, tendo a maioria dos animais classificações entre 6 e 9 pontos (Figura 21).

Na bravura e toureabilidade, o desempenho médio das fêmeas foi de 6.7 ± 1.6 e 7.1 ± 1.6 pontos, respectivamente, com uma variação entre 1 (valor mínimo) e 10 (valor máximo) pontos (Figuras 22 e 23).

Em suma, a nota 7 foi a classificação que obteve maior frequência para as três características, tendo sido a toureabilidade o carácter em que mais fêmeas obtiveram a nota máxima. É possível ainda verificar que todas as distribuições de notas de tenta tendem para a normalidade.

Figura 21: Distribuição das notas de tenta para a característica trapío

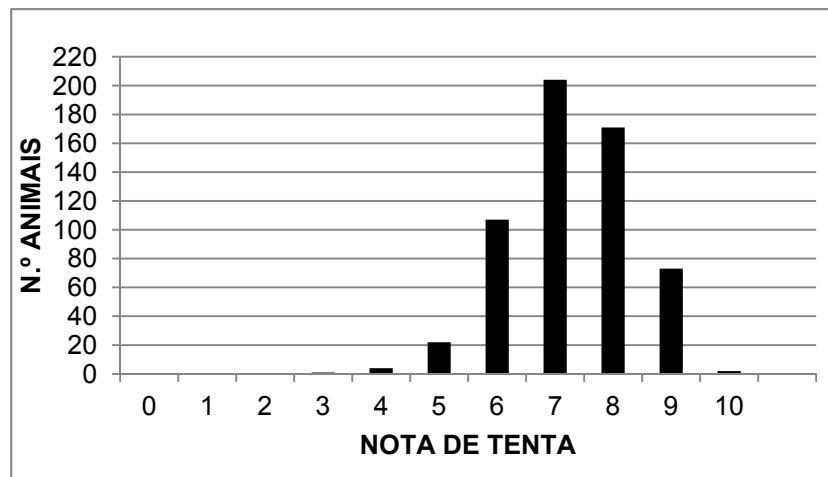


Figura 22: Distribuição das notas de tenta para a característica bravura

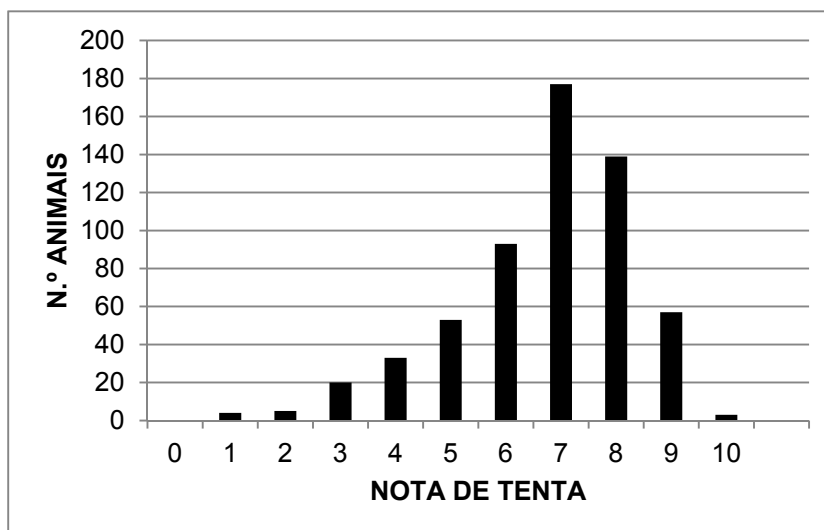
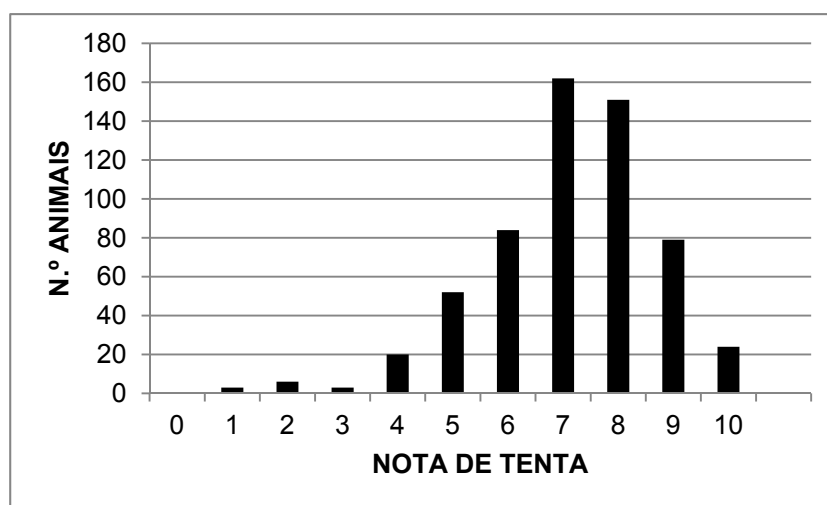


Figura 23: Distribuição das notas de tenta para a característica toureabilidade



4.2.1. RELAÇÕES FENOTÍPICAS ENTRE BRAVURA, TOUREABILIDADE E TRAPÍO

A distribuição conjunta das três características classificadas na tenta encontra-se nas Figuras 24, 25 e 26. Verifica-se que as fêmeas com notas elevadas para a toureabilidade têm tendência para obter uma boa classificação na bravura, com uma correlação fenotípica de 0.793 (Figura 24). Com o trapío, as correlações foram de 0.442 (Figura 25) para a bravura e 0.421 (Figura 26) para a toureabilidade. A nível global, a relação fenotípica entre os dois caracteres comportamentais é superior às correlações entre morfologia e comportamento.

Figura 24: Distribuição conjunta das notas de tenta das características toureabilidade e bravura

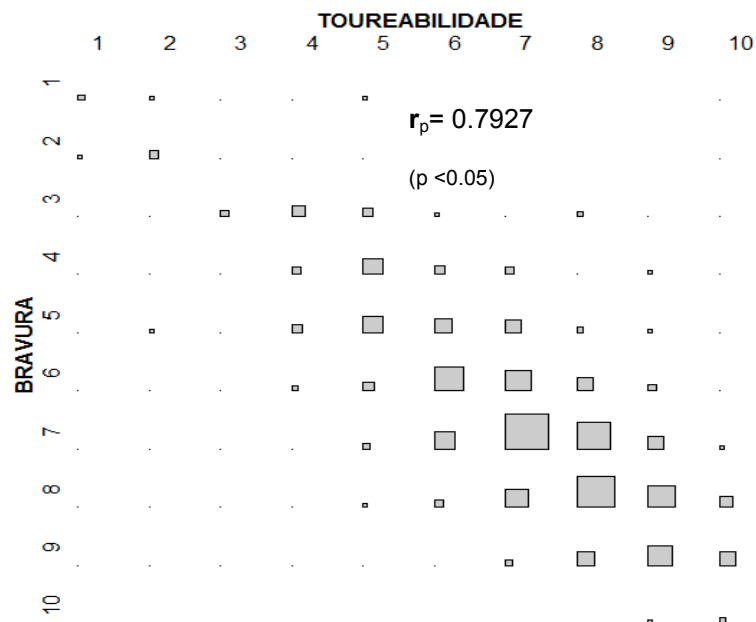


Figura 25: Distribuição conjunta das notas de tenta das características trapío e bravura

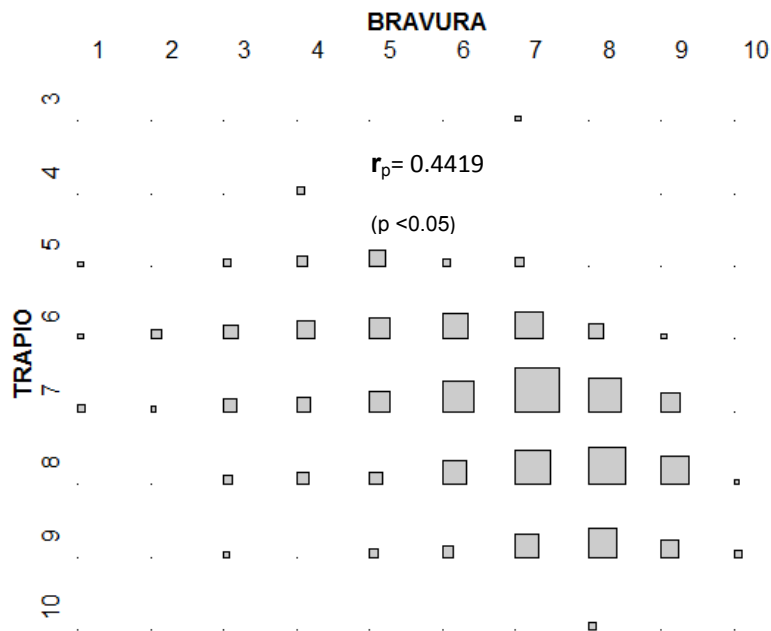
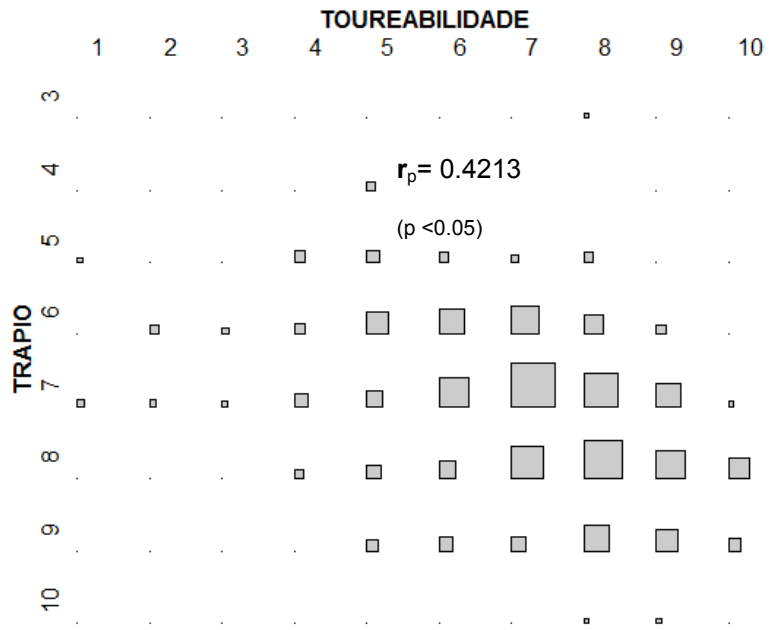


Figura 26: Distribuição conjunta das notas de tenta das características trapío e toureabilidade



4.3. PARÂMETROS GENÉTICOS

Num programa de selecção, a escolha dos animais é mais eficaz se for baseada nos correspondentes valores genéticos estimados. A predição destes valores genéticos, pressupõe o conhecimento dos parâmetros genéticos que lhes estão associados, nomeadamente a heritabilidade e as variâncias genéticas e fenotípicas. Por outro lado, os efeitos fixos estimados num modelo misto podem ser usados na escolha das melhores práticas de manejo e na avaliação do impacto ambiental de determinados factores.

Na maioria dos casos, a selecção visa não apenas uma mas um conjunto de características. Nestas circunstâncias, é indispensável o conhecimento das correlações (genéticas, ambientais e fenotípicas) entre as características em estudo, de forma a poder combiná-las de forma óptima e avaliar as possíveis respostas correlacionadas quando se selecciona em determinado sentido.

Os resultados obtidos nas análises univariadas e multivariada do nosso estudo são apresentados nas Tabelas 9 e 10, respectivamente, onde estão agrupados os valores de heritabilidade (h^2), variância fenotípica (σ_p^2), correlação genética (r_G) e fenotípica (r_P) obtidos para os caracteres de morfologia e comportamento.

4. 3.1. HERITABILIDADE, VARIÂNCIA FENOTÍPICA, CORRELAÇÃO FENOTÍPICA E GENÉTICA

A variabilidade fenotípica dos caracteres analisados reflecte a dispersão dos valores atribuídos a cada caracter, e consequentemente as diferenças que poderão existir na escala utilizada. No caso presente (Tabela 9), a variância fenotípica foi claramente superior no caso da bravura (2.595) e toureabilidade (2.334), quando comparada com a variância do trapío (0.863). Este resultado indica que a escala está a ser utilizada com bastante maior amplitude na classificação do comportamento do que da morfologia.

Na análise univariada dos caracteres de comportamento, os valores estimados da heritabilidade foram relativamente elevados para a bravura e toureabilidade (0.453 e 0.387, respectivamente), contrariamente ao trapío, que apresentou uma heritabilidade inferior (0.247). Na análise multivariada (Tabela 10) o padrão foi muito semelhante, tendo sido obtidos valores de heritabilidade para a bravura, toureabilidade e trapío muito próximos dos obtidos nas análises univariadas.

As correlações genéticas e fenotípicas obtidas na análise multivariada encontram-se na Tabela 10. A correlação genética entre a bravura e a toureabilidade foi bastante elevada (0.87), sendo a correlação fenotípica ligeiramente inferior (0.78). O trapío teve correlações fenotípicas com a bravura e a toureabilidade próximas de 0.34, embora a correlação genética fosse inferior para a bravura (0.375) do que para a toureabilidade (0.525).

Tabela 9: Heritabilidade (h^2) e variância fenotípica (σ^2p) para as características trapío, bravura e toureabilidade

	h^2	σ^2p
Trapío	0.247 ± 0.092	0.863
Bravura	0.453 ± 0.119	2.595
Toureabilidade	0.387 ± 0.114	2.334

Tabela 10: Heritabilidade (diagonal), Correlações genéticas (acima da diagonal) e Correlações fenotípicas (abaixo da diagonal) para as características trapío, bravura e toureabilidade

	Trapío	Bravura	Toureabilidade
Trapío	0.237 ± 0.09	0.375 ± 0.23	0.525 ± 0.22
Bravura	0.345 ± 0.04	0.464 ± 0.12	0.871 ± 0.06
Toureabilidade	0.326 ± 0.04	0.783 ± 0.02	0.390 ± 0.11

4. 3. 2. INFLUÊNCIA DOS EFEITOS FIXOS

A influência de diferentes factores biológicos ou ambientais nas características de tenta pode ser investigada pela inclusão destes factores fixos (por exemplo, idade em meses e ano de nascimento) como efeitos fixos no modelo misto usado na análise estatística.

No que diz respeito à influência da idade em meses em que a fêmea é tentada (Tabela 11), ela foi positiva no caso do trapío, (*i.e.* por cada mês que passa a nota de tenta aumenta 0.0446 pontos para o trapío), e ligeiramente negativa no caso da toureabilidade ($b=-0.0592$), mas a influência da idade na bravura não foi significativa ($p > 0.05$).

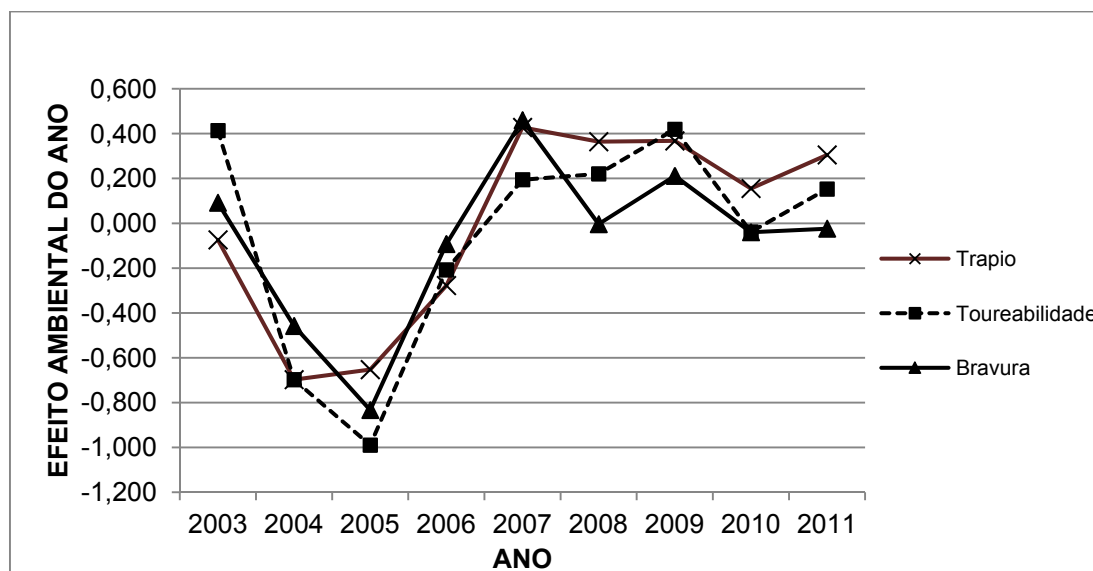
Tabela 11: Coeficiente de regressão da nota de tenta na idade em meses

	Coeficiente de regressão
Trapío	$0.0446 \pm 0.0188^*$
Bravura	0.0034 ± 0.0314
Tourearabilidade	$-0.0592 \pm 0.0301^*$

* $p < 0.05$

O efeito do ano de nascimento também pode ser um factor de variabilidade da nota de tenta (Figura 27). Na presente análise, os vários anos tiveram um efeito muito semelhante (Figura 27), à excepção dos anos de 2004 e 2005 (e em menor escala 2006), que tiveram uma influência ambiental negativa em todos os caracteres. Por exemplo, as fêmeas nascidas em 2005 tiveram uma influência ambiental do ano que causou uma quebra de cerca de 0.6 a 1.0 pontos em cada uma das características classificadas na tenta.

Figura 27: Efeito do ano de nascimento no trapío, bravura e tourearabilidade



4. 3. 3. AVALIAÇÃO GENÉTICA

O valor fenotípico de um animal para um determinado registo é apenas um indicador do seu valor genético, tendo em conta também as condições ambientais a que este está sujeito. No modelo de análise utilizado, a informação fenotípica do animal e dos seus parentes é utilizada para prever os valores genéticos para os diferentes caracteres, tendo em consideração os factores fixos que os afectam. Os valores genéticos estimados deverão depois servir como suporte às decisões de selecção, já que o mérito genético de cada animal traduz o seu valor como reprodutor para as características de lide desejadas.

No caso em estudo, com base no Modelo Animal, foram obtidas predições de valores genéticos dos animais incluídos na análise. A dispersão dos valores genéticos estimados para as características de tenta, expressos em pontos, encontram-se nas Figuras 28 a 30, verificando-se que a distribuição é aproximadamente normal. A amplitude encontrada nos valores genéticos para o trapío, bravura e toureabilidade foi de, respectivamente, 2, 3.8 e 4 para as fêmeas e 1.9, 2.8 e 2.8 para os machos.

Em qualquer dos casos existe uma diferença notória entre animais para as três características, o que indica que a selecção é possível e pode ser eficaz.

Os valores genéticos estimados para cada uma das características encontram-se listados no Anexos 4 e 5, que inclui todos os animais tentados e os respectivos ascendentes directos na ganadaria Murteira Grave.

A distribuição conjunta dos valores genéticos para o trapío, bravura e toureabilidade (Figura 31) confirma a correlação positiva entre eles, e a possibilidade de realizar a selecção simultânea para as três características. De facto, o melhor animal para cada uma das características é o mesmo touro, que tem um valor genético estimado de 1.15, 1.24 e 1.58 para o trapío, bravura e toureabilidade, respectivamente.

Figura 28: Distribuição do valor genético dos touros e vacas para a característica trapio

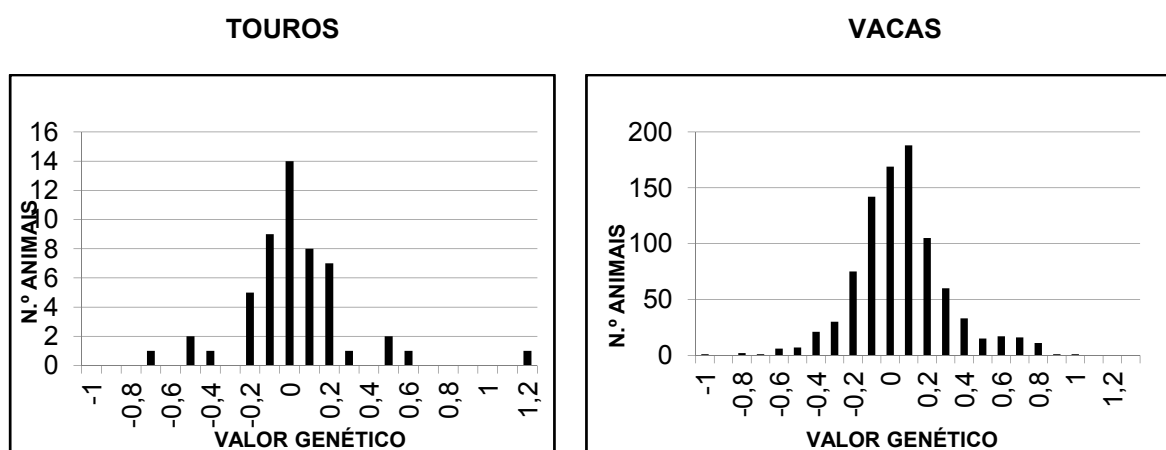


Figura 29: Distribuição do valor genético dos touros e vacas para a característica bravura

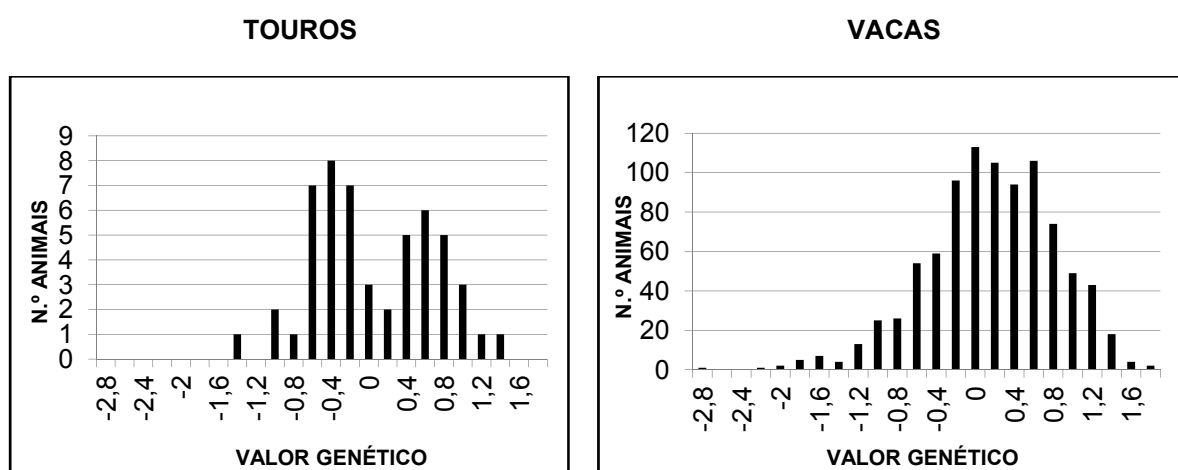


Figura 30: Distribuição do valor genético dos touros e vacas para a característica toureabilidade

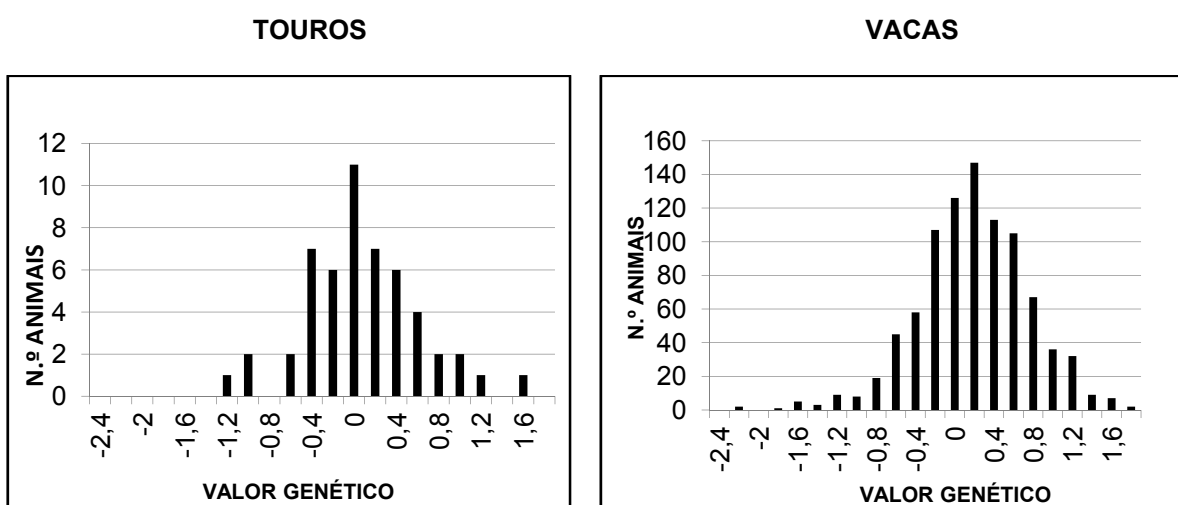
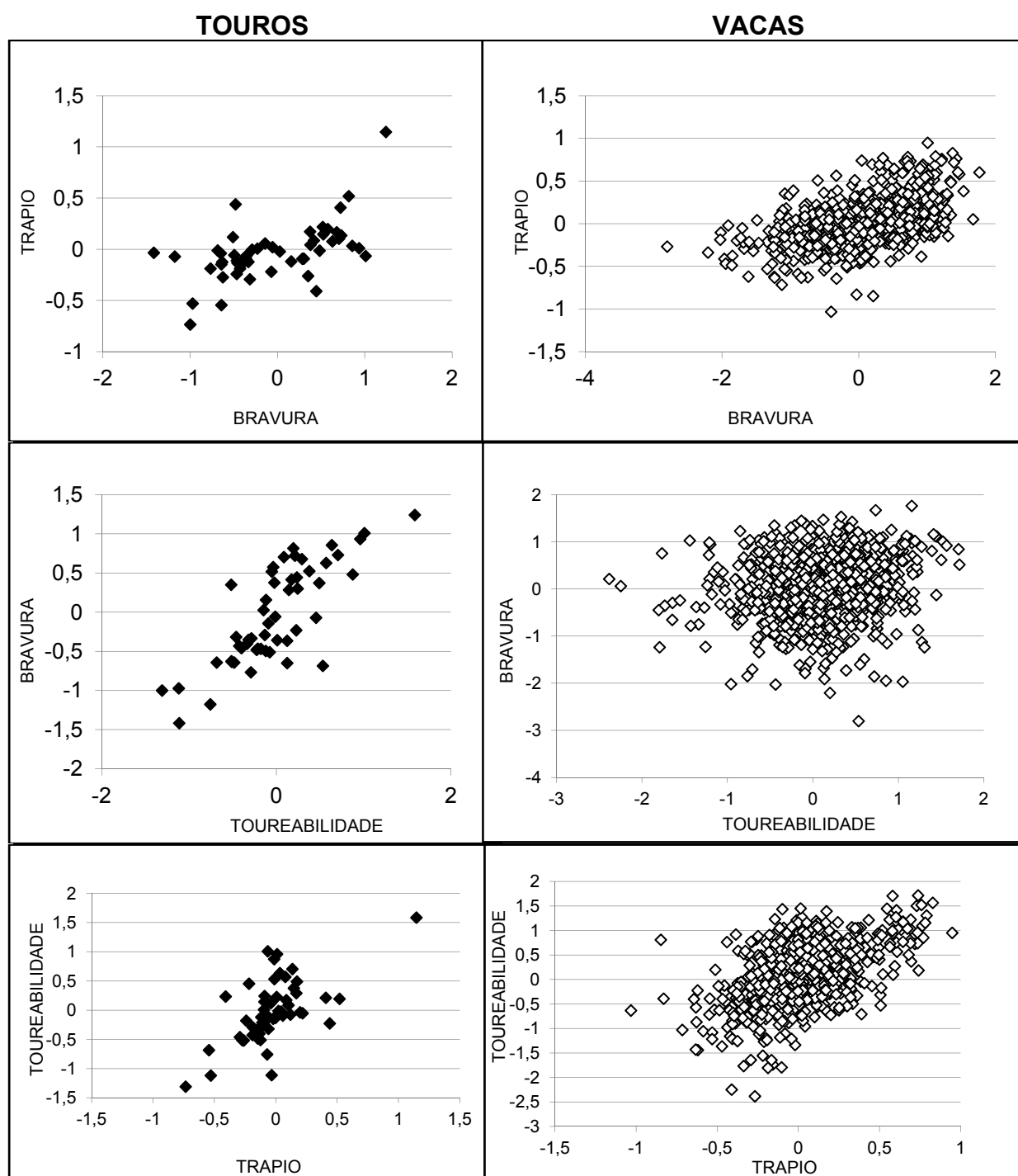


Figura 31: Distribuição conjunta do valor genético para as características de tenta



4.3.3.1.TENDÊNCIA GENÉTICA

Ao longo do tempo o valor genético tem tendência a sofrer alterações, reflectindo a selecção praticada e o sucesso que a mesma teve. Nas Figuras 33, 34 e 35 encontra-se representado o valor genético médio por ano de nascimento para cada uma das três características analisadas, bem como a tendência respectiva traduzida na recta de regressão no ano. O mérito genético dos animais para as características de lide evoluiu positivamente de 2003 até 2010, ainda que a um ritmo diferente. No trapío a evolução foi mais moderada, ainda que positiva, enquanto para a bravura e toureabilidade a evolução foi mais rápida e acentuada. Em qualquer dos caracteres, verificou-se um mérito genético médio com valor mínimo em 2003, observando-se uma clara melhoria após este ano.

Figura 32: Evolução do mérito genético ao longo do tempo para a característica trapío

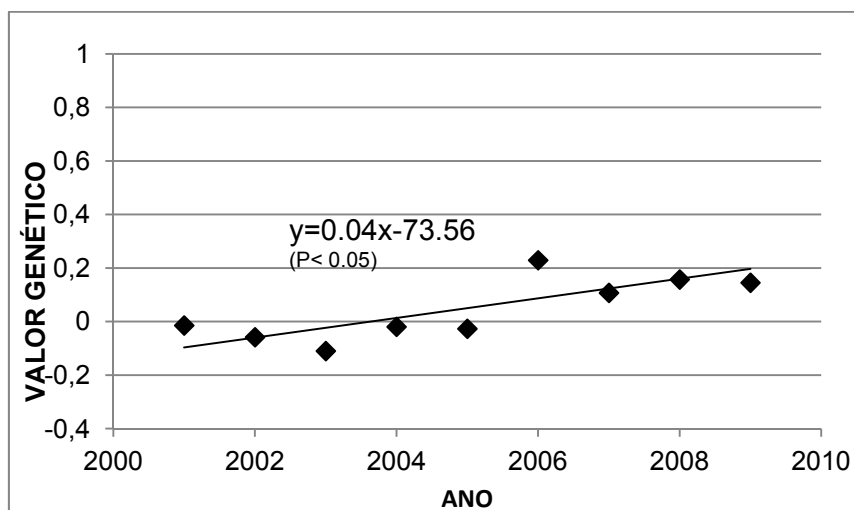


Figure 33: Evolução do mérito genético ao longo do tempo para a característica bravura

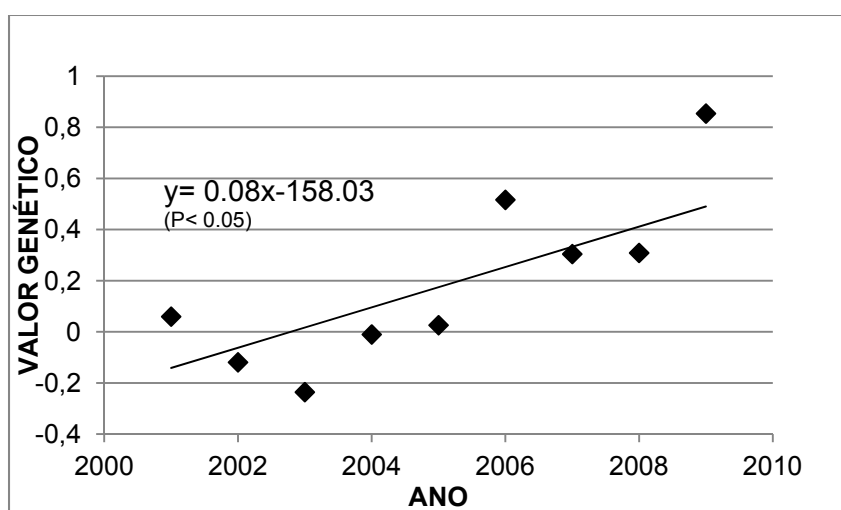
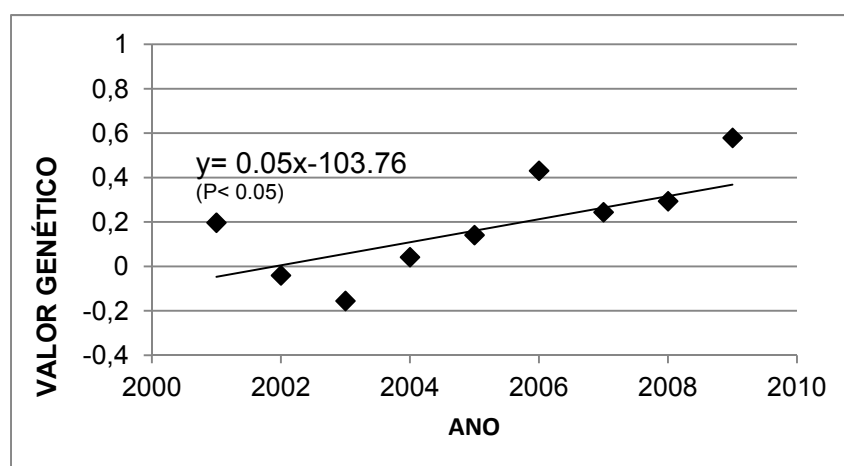


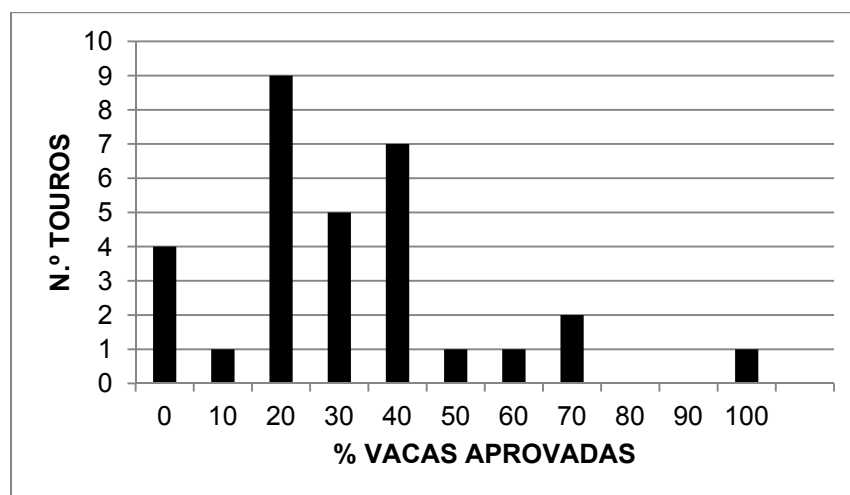
Figura34: Evolução do mérito genético ao longo do tempo para a característica toureabilidade



4.3.4. SELECÇÃO EM RETROSPECTIVA

A distribuição do número de touros consoante a proporção de filhas aprovadas na tenta encontra-se na Figura 35. Observa-se que a maioria dos reprodutores tem entre 20 e 40 % de filhas aprovadas (Figura 35), havendo no entanto alguns touros que tiveram todas as filhas reprovadas. Por outro lado, encontra-se um touro que teve a totalidade das suas filhas aprovadas na tenta.

Figura 35: Distribuição do número de touros consoante a percentagem de filhas aprovadas



Um aspecto interessante encontrado é a relação positiva que existe entre o mérito genético do touro e a proporção de filhas aprovadas. Especificamente, a correlação entre a proporção de filhas selecionadas após a tenta e o valor genético estimado para a bravura, toureabilidade e trapío

foi de 0.51, 0.37 e 0.32, respectivamente. Este resultado indica que efectivamente são os melhores touros que estão a deixar um maior número de filha como reprodutoras, o que é o objectivo de qualquer programa de selecção.

5. DISCUSSÃO

Neste trabalho analisou-se a informação genealógica e funcional da ganadaria Murteira Grave, com o objectivo de: 1) estudar a estrutura demográfica do efectivo; 2) investigar qual a variabilidade genética existente para características de morfologia e comportamento; 3) estimar os valores genéticos dos animais, e a respectiva evolução ao longo do tempo.

5. 1. ANÁLISE DEMOGRÁFICA

O número de animais nascidos por ano na exploração varia entre 60 e 85, sendo o ano de 2009 aquele que registou um menor número de partos, uma vez que na base de dados analisada só existiam até ao momento registos dos dois primeiros meses do ano. A época de cobrição é planeada, reflectindo-se na distribuição de partos ao longo do ano, estando as duas épocas de parto identificadas de acordo com o sistema tradicional de produção de bovinos em Portugal (RODRIGUES, 1997).

O número médio de descendentes por vaca foi de 5.2, enquanto que no caso dos sementais o número médio foi de 52.1. Estes resultados para o número de crias por semental são relativamente superiores comparativamente aos resultados obtidos por DOMÍNGUEZ *et al.*, (2010), e indicam uma utilização intensiva de determinados sementais, que provaram através do teste da descendência a sua superioridade genética (PURROY, 2003). No caso das vacas, o número de crias mais frequente por fêmeas está entre 1 e 2, o que poderá ser justificados pelo facto de o *ganadero* eliminar as reprodutoras que não passaram no teste da descendência.

O número de gerações conhecidas tem vindo a aumentar ao longo dos tempos, embora a sua média não ultrapasse as 3, o que indica que houve um incremento importante da informação genealógica disponível, embora continue a existir informação muito mais completa nas genealogias maternas. Isto resulta de o preenchimento das genealogias paternas na base de dados da APCTL estar bastante incompleto, sobretudo para animais importados. Torna-se assim necessário o o preenchimento desta lacuna, para assim permitir uma informação genealógica mais completa, que irá permitir uma avaliação genética mais fiável.

Na origem genética da população, o número de fundadores e ascendentes que justificam 50 % do *pool* genético da ganadaria foi de 10 e 7 animais, respectivamente, o que indica uma elevada

pressão de selecção em resultado da utilização intensiva de determinados reprodutores (ÁLVAREZ *et al.*, 2003). A análise demográfica de quatro ganadarias mexicanas resultou em números semelhantes de fundadores e ascendentes contribuindo 50% do património genético (DOMÍNGUEZ *et al.*, 2010).

O número efectivo de fundadores e ascendentes da ganadaria Murteira Grave foi de 26 e 20, respectivamente, verificando-se um rácio entre eles de 1.3. Este rácio indica, segundo BOICHARD (1997), que existe algum afinamento dos pedigrees ao longo dos anos. De qualquer forma, o número de fundadores e ascendentes é superior ao encontrado por CAÑON *et al.* (2008) nas diversas linhas da raça de Lide e na ganadaria Juan Pedro Domecq, (DOMECQ, 2009). Mas é algo inferior ao que se encontra na maioria das raças bovinas de carne (CAROLINO E GAMA, 2008). Refira-se, no entanto, que estamos aqui a analisar as genealogias de uma única ganadaria, o que à partida poderia resultar num número mais reduzido de fundadores e ascendentes, se a ganadaria se encontrasse fechada. Contudo, no caso da ganadaria em análise houve entrada periódica de machos de outras ganadarias, o que efectivamente resultou num maior número de fundadores e ascendentes representados.

A consanguinidade média da população foi bastante baixa (0.019 ± 0.041), reflectindo a entrada periódica de animais do exterior. Na realidade, a consanguinidade estimada nesta ganadaria foi inferior às consanguinidades médias estimadas por RODERO *et al.* (1985), RAMIRÉZ *et al.* (2004), DOMECQ (2009), DOMÍNGUEZ *et al.* (2010) e QUINTERO *et al.* (2010) em diferentes ganadarias da raça de Lide.

O número de animais consanguíneos foi de cerca de 22 %, valor inferior ao estimado por RAMIRÉZ *et al.* (2004), DOMÍNGUEZ *et al.* (2010) e QUINTERO *et al.* (2010) na raça de Lide. Uma parte destes animais consanguíneos foram resultado de acasalamentos entre meio-irmãos ou avô-neta ($F_i=0.125$), mas devido à entrada de animais importados os níveis de consanguinidade mantiveram-se relativamente baixos. No entanto o acréscimo de consanguinidade por geração foi de 1.58% com um tamanho efectivo da população nesta ganadaria correspondente de 31.69. Este valor está muito próximo do tamanho efectivo médio para a raça de Lide ($N_e=30$) encontrado por CAÑON *et al.* (2008). Na ganadaria Juan Pedro Domecq os resultados de acréscimo de consanguinidade por geração foram semelhantes, embora ligeiramente mais baixos aos estimados no nosso trabalho. De acordo com as recomendações da FAO (1998) o acréscimo de consanguinidade por geração deverá ser inferior a 1 %, tendo os nossos resultados sido superiores a este valor recomendado. Daqui resulta que o tamanho efectivo foi inferior ao aconselhado para garantir a da conservação da variabilidade genética da raça ($N_e \geq 50$), tal como é recomendado pela FAO (1998). Refira-se, contudo, que os nossos resultados dizem respeito apenas a uma ganadaria, e é possível que uma análise abrangendo diferentes ganadarias resulte num tamanho efectivo mais alargado.

Na Ganadaria Murteira Grave, a tendência da consanguinidade ao longo do tempo indica que o criador tem tido uma preocupação acrescida em manter a consanguinidade a níveis baixos, de forma a conservar a variabilidade genética dentro da população. Esta estratégia passou pela adopção de medidas de gestão do efectivo que incluíram a introdução de sementais vindos do exterior, ainda que não se tenha conseguido evitar totalmente o acasalamento entre animais aparentados.

5. 2. REGISTOS DE TENTA

Anualmente foram tentadas em média cerca de 65 fêmeas, com idade média de 28.4 ± 2.4 meses. A prova funcional decorre principalmente nos meses de Primavera e princípio do Verão, o que corresponde ao período em que a condição corporal das vacas é superior em relação ao resto do ano, em consequência da maior disponibilidade e qualidade da pastagem (JARRIGE, 1988).

As notas de tenta têm uma distribuição próxima da normalidade, observando-se uma pequena assimetria para a direita, como consequência de uma ligeira tendência para a atribuição de notas mais elevadas. Os dados analisados indicam ainda que existe uma variabilidade um pouco maior nas notas atribuídas ao comportamento comparativamente aos aspectos morfológicos, com atribuição de notas muito altas e muito baixas para a bravura e toureabilidade, o que já não acontece para o trapío, provavelmente como consequência da elevada subjectividade da classificação destes caracteres.

5. 2.1. RELAÇÕES FENOTÍPICAS ENTRE BRAVURA, TOURABILIDADE E TRAPÍO

As possíveis relações fenotípicas existentes entre os caracteres de comportamento e morfologia permitem avaliar se existe alguma tendência para que vacas com melhor morfologia demonstrem maior aptidão para a lide, e se a bravura e toureabilidade estão ou não associadas no mesmo animal.

Nos resultados obtidos verifica-se que existe uma correlação moderada (cerca de 0.35) entre a aptidão para a lide e a conformação ideal, o que indica que a aparência dos animais está de alguma forma relacionada com a sua bravura e toureabilidade (AVENDAÑO, 2003)

Quando analisadas em conjunto, as características de comportamento estão também relacionadas entre si, observando-se um acréscimo na bravura em vacas com maior toureabilidade, e vice-versa, de acordo com os resultados encontrados por outros autores (SILVA, *et al.*, 2002, AVENDAÑO, 2003, DOMEQ, 2009 e ALMENARA-BARRIOS e GONZÁLEZ-GORDON, 2011).

Há ainda que salientar que esta análise tem por base caracteres subjectivos de avaliação e que cada criador define os seus próprios parâmetros a classificar, pelo que os resultados e opiniões são por vezes controversos. Por exemplo, SANCHÉZ *et al.* (1990) aponta a inexistência de uma relação entre o tércio de varas (indicador de bravura) e o tércio de muleta (indicador de toureabilidade), contrariamente aos resultados encontrados no nosso estudo.

No entanto, em termos de selecção, é mais importante conhecer as relações genéticas do que as fenotípicas entre as três características, sendo possível seleccionar os animais com base no seu mérito genético para uma característica e esperar resposta positiva para outra, caso estejam correlacionadas.

5.3. PARÂMETROS GENÉTICOS

5.3.1. HERITABILIDADE

Diversos factores de natureza genética e ambiental afectam a expressão fenotípica de uma característica, pelo que têm sido desenvolvidos modelos estatísticos mais elaborados que tentam desagregar as influências genéticas e ambientais. No caso presente, admite-se que as características de lide terão, além da influência genética do indivíduo, uma série de influências de natureza ambiental, que poderão ser identificáveis (factores fixos) ou não (influência residual).

Uma forma possível de identificar a importância relativa das influências genéticas é estimar a heritabilidade da característica em estudo, que nos dá uma noção da proporção das diferenças entre indivíduos que se espera seja transmitida à descendência. No caso particular das características de morfologia e comportamento do touro de lide, que são classificadas pelo seleccionador, poderá existir algum grau de subjectividade, nomeadamente na forma particular de interpretar o conceito correspondente a determinada característica. Por exemplo, uma grelha de classificação mais elaborada poderá incluir a classificação da mobilidade, nobreza, recorrido, etc. e o conceito inerente a cada uma destas definições poderá diferir consoante o classificador. Esta subjectividade implícita irá causar um “ruído de fundo” que aumentará a variabilidade residual e, em consequência, causará uma redução da heritabilidade. Contudo, se o classificador for sempre o mesmo e os critérios de classificação forem idênticos ao longo do tempo, a subjectividade é minimizada e o “ruído de fundo” será praticamente nulo, permitindo obter níveis de heritabilidade mais elevados.

Em geral admite-se que as características de comportamento no touro de lide têm uma heritabilidade mediana (SILVA, *et al.*, 2002, DOMEQ, 2009). No nosso estudo, a heritabilidade estimada foi de 0.45 para a bravura, 0.39 para a toureabilidade e 0.25 para o trapío, indicando que para qualquer dos caracteres existem níveis de diversidade genética que permitem antever bons resultados quando se pratica selecção.

Os resultados obtidos por SILVA, *et al.* (2002 e 2006) e DOMEQ (2009) em estudos sobre parâmetros genéticos de características comportamentais em bovinos de raça de lide em Espanha, referentes à ganadaria de D. Juan Pedro Domecq, confirmaram que as heritabilidades são médias para a toureabilidade (0.31 a 0.37) e bravura (0.35 a 0.36), embora CAICEDO *et al.* (1994) indiquem que a nota de tenta tem uma heritabilidade mais baixa (0.18). Comparativamente a estas estimativas, os nossos resultados de heritabilidade estimada são semelhantes para a toureabilidade e um pouco mais altos para a bravura, mas dentro da amplitude expectável.

5.3.2. CORRELAÇÕES FENOTÍPICAS E GENÉTICAS

A dependência entre as características é evidente, uma vez que as correlações fenotípicas e genéticas estimadas têm valores positivos e elevados. A correlação genética foi bastante elevada entre a toureabilidade e a bravura ($r_G=0.87$), e um pouco mais baixa entre o trapío e a toureabilidade ($r_G=0.53$) ou a bravura ($r_G=0.38$). Em geral, as correlações fenotípicas foram mais reduzidas que as correlações genéticas.

DOMEQ (2009) indica que a correlação genética com a bravura é de 0.49 para a toureabilidade, e resultados semelhantes foram obtidos por SILVA, *et al.* (2002) que indicam que a correlação genética com a bravura é de 0.46 para a toureabilidade.

A nível fenotípico a dependência entre os caracteres também é notória. SILVA, *et al.* (2002), AVENDAÑO e YANES (2003), DOMEQ (2009) e ALMENARA-BARRIOS e GONZÁLEZ-GORDON (2011) obtiveram valores de correlação fenotípica entre os caracteres de comportamento (bravura e toureabilidade) de 0.40, 0.46, 0.47, 0.35, respectivamente. No que respeita à relação entre a conformação do animal e comportamento os valores foram inferiores, sendo 0.13 para a relação entre o trapío e bravura e 0.07 para a relação entre trapío e toureabilidade (AVENDAÑO e YANES, 2003).

Os resultados obtidos neste trabalho, conjugados com os disponíveis na literatura, indicam que a selecção é possível para a bravura, toureabilidade e trapío, sendo de esperar um progresso por selecção interessante em qualquer dos caracteres. Por outro lado, as associações genéticas entre os caracteres de comportamento e morfologia indicam que a selecção para determinada característica não leva a deterioração das restantes, antes pelo contrário, o melhoramento de qualquer dos três caracteres estudados levará a uma resposta correlacionada favorável nas outras características.

5.3.3. INFLUÊNCIA DOS EFEITOS FIXOS NA NOTA DE TENTA

Através dos coeficientes de regressão estimados, verifica-se que idade a que as fêmeas são tentadas tem influência positiva para a nota de trapío. Isto indica que à medida que a idade das novilhas aumenta, a nota atribuída ao trapío também aumenta, possivelmente pelo maior desenvolvimento corporal do animal e por um melhor enquadramento no padrão da raça.

O efeito da idade nos padrões de comportamento é variável. Na bravura a idade não tem qualquer influência, uma vez que esta nasce com o animal (BRAGA,1989). No que respeita à toureabilidade a influência é negativa, o que indica que à medida que o tempo passa a capacidade de se deixar tourear é menor, pois o animal adquire “sentido”.

O ano teve um efeito ambiental moderado ao longo do período estudado, à excepção dos anos de nascimento de 2004 e 2005, que tiveram uma clara influência ambiental negativa para qualquer das três características.

As diferenças entre anos traduzem a variabilidade de factores ambientais, tais como a disponibilidade de alimento, as condições edafo-climáticas da exploração, as condições de manejo, entre outros. Efectivamente, os anos de 2004 e 2005 revelaram-se como os anos mais secos da segunda metade do século XX, o que influenciou negativamente a agricultura em geral, e poderá ter contribuído para os fracos resultados ambientais que foram registados nestes dois anos.

5.3.4. AVALIAÇÃO GENÉTICA

A avaliação genética é realizada por rotina na raça Brava de Lide em Espanha, mas os resultados respectivos são apenas comunicados ao proprietário, por uma questão de sigilo. A única referência de avaliação genética publicada na raça de Lide (DOMECQ, 2009) reflecte os resultados da avaliação realizada numa ganadaria espanhola e, teve por base a análise de critérios fenotípicos que foram alvo de selecção ao longo de trinta anos, naquela ganadaria específica. Os critérios analisados para cada indivíduo foram a bravura, toureabilidade, longitude dos pitons, força, *fiezeza*, empregar-se na lide, meter a cara e recorrido.

Convém referir que na raça Brava de Lide, contrariamente às outras raças, o sistema de selecção é variável de ganadaria para ganadaria, pelo que cada criador tem o seu próprio objectivo. Isto resulta de determinado *ganadero* pretender melhorar a bravura dos seus animais, enquanto outro *ganadero* poderá privilegiar a nobreza ou a *fiezeza*. Foi assim que foram divergindo os diferentes encastes, e provavelmente não faz muito sentido pretender encaixá-los todos num programa comum de selecção, como é frequente noutras raças. Isto não impede, contudo, que possa ser realizada uma avaliação genética intra-exploração para cada uma das ganadarias

selecionadoras, competindo depois ao *ganadero* seleccionar os animais que melhor servem os seus objectivos.

Neste trabalho procedemos aquela que julgamos ser a primeira avaliação genética da raça Brava em Portugal, que neste caso abrange apenas a ganadaria Murteira Grave. Os resultados obtidos indicam que o valor genético estimado para os machos na bravura, trapío e toureabilidade, tem maior amplitude do que para as fêmeas nas três características. Com estes resultados, é possível detectar os melhores reprodutores e quais os acasalamentos que deverão ser ou não beneficiados de forma a conseguir o equilíbrio entre o trapío, bravura e toureabilidade, para no fim obtermos uma descendência superior à média dos pais. Efectivamente, o melhor touro para as três características consideradas na tenta tem uma superioridade genética relativamente à média que, dependendo do carácter, variou entre 1.1 e 1.6 pontos. A utilização deste touro em reprodução seria expectável resultar em descendentes com mérito superior em cerca de metade daqueles valores, admitindo que o touro era acasalado com uma vaca aleatória da exploração.

Estes resultados demonstram a exequibilidade da avaliação genética na raça Brava, e como os resultados da mesma podem ser utilizados por um *ganadero* na selecção dos seus animais.

5.3.4.1. TENDÊNCIAS GENÉTICAS

Na ganadaria Murteira Grave, todos os caracteres apresentaram algum progresso ao longo dos últimos anos, ainda que a bravura tenha sido o carácter que ascendeu mais rapidamente, seguido da toureabilidade e do trapío. Este progresso genético reflecte a variabilidade inerente a cada uma das características seleccionadas, e a pressão que o seleccionador coloca sobre cada uma delas.

Em termos gerais, a selecção para a bravura neste efectivo está a resultar numa melhoria de cerca de 1 ponto em 12 anos de selecção, mas é de crer que esta resposta possa ser melhorada usando a avaliação genética como critério de escolha dos animais, já que ela combina de forma óptima a informação fenotípica dos animais e a informação de todos os seus parentes, corrigindo de forma adequada para os efeitos ambientais identificáveis.

A tendência genética ilustrada por DOMEQ (2009) indica que, as características comportamentais, de forma genérica, podem ser melhoradas ao longo do tempo, e que no caso particular da bravura e toureabilidade, estas têm tendência a melhorar mais rapidamente e ao mesmo tempo.

5.3.5. SELECÇÃO RETROSPECTIVA

O teste da descendência é um dos elementos essenciais para a escolha dos futuros reprodutores. A qualidade dos registos obtidos permite ao *ganadero* saber quais os indivíduos que irão entrar e/ou continuar no núcleo de reprodutores. No caso das fêmeas irão entrar as aprovadas, enquanto que nos machos para além da sua classificação na prova funcional é a percentagem de filhas/os aprovadas/os que irá decidir a sua utilização como reprodutor. A percentagem de animais com filhos aprovados poderá indicar qual a capacidade do semental transmitir à descendência as performances desejadas.

No presente estudo, encontrou-se uma relação positiva entre a proporção de filhas seleccionadas e o valor genético do touro para as notas de tenta, o que demonstra que a selecção tem sido praticada de forma correcta.

É possível, contudo, acelerar o programa de selecção obtendo mais precocemente a avaliação genética de todos os animais, e procedendo assim a uma triagem a idade mais jovem dos animais que poderão vir a ser tentados ou, eventualmente, usados como sementais.

Esta avaliação genética sistemática poderá assim tornar-se uma ferramenta essencial do programa de selecção, tanto para cada ganadaria individualmente como para a raça como um todo.

6. CONCLUSÃO

A análise da informação genealógica e dos registos de tenta recolhidos ao longo de 8 anos nos animais da raça Brava da ganadaria Murteira Grave indica que:

- a consanguinidade tem-se mantido em níveis bastante reduzidos, sobretudo devido à entrada periódica de animais do exterior;
- as características consideradas na selecção (bravura, toureabilidade e trapío) têm variabilidade genética suficiente, com uma heritabilidade estimada entre cerca de 0.25 e 0.45;
- existem diferenças acentuadas no mérito genético dos animais para os vários caracteres, que poderão ser aproveitadas de forma adequada na selecção do efectivo;
- as correlações genéticas entre os caracteres seleccionados são positivas, o que aponta para o benefício de seleccionar conjuntamente para os vários caracteres;
- o progresso genético nesta ganadaria tem sido positivo, sobretudo para a nota de bravura, ainda que a toureabilidade e trapío tenham também melhorado nos últimos anos.

Implicações futuras

O trabalho agora realizado abordou pela primeira vez, de uma forma mais sistemática, o programa de selecção da raça Brava em Portugal. Nesta análise preliminar foram identificados alguns estrangulamentos e apontadas possíveis vias de alargar e fortalecer este programa de selecção.

Em termos genéricos, as principais implicações e recomendações são as seguintes:

1) Recolha sistemática e uniformizada dos registos de tenta das ganadarias aderentes

- Provavelmente nesta fase inicial haverá que acertar um conjunto mínimo de critérios (por exemplo, bravura e toureabilidade) que possam ser classificados numa escala comum por todos os criadores aderentes. Esta informação seria transmitida à Associação, que garantiria a sua confidencialidade.

2) Garantir a recolha, informatização e tratamento da informação genealógica completa

- É do interesse dos criadores e da Associação que a base de dados central esteja tão completa quanto possível, pelo que haverá que garantir o lançamento atempado de todas as genealogias, nomeadamente de animais importados.

3) *Controle da consanguinidade*

- Após actualização das genealogias, investigar qual o nível de consanguinidade e se existem estrangulamentos demográficos nas diferentes ganadarias, de forma a garantir uma gestão mais eficaz da diversidade genética existente.

4) *Avaliação genética intra-exploração*

- Atendendo às particularidades da raça Brava, será conveniente começar a fazer-se a avaliação genética dentro de cada uma das explorações aderentes, considerando-as como unidades isoladas. Nesta primeira fase, os resultados desta avaliação genética serão comunicados de forma confidencial ao proprietário dos animais.

5) *Recomendações quanto à selecção e acasalamentos*

- Com base nos resultados da avaliação genética e das relações de parentesco entre os animais de determinada exploração, pode estabelecer-se uma base objectiva para:
 - *selecção de machos e fêmeas* - com base no seu mérito genético para os diferentes caracteres de interesse e na consanguinidade que poderão gerar na ganadaria
 - *acasalamentos programados* – tentar encontrar a melhor complementaridade possível entre machos e fêmeas, tanto em termos dos seus valores genéticos como da consanguinidade esperada do acasalamento.

7. BIBLIOGRAFIA

- ALDERSON, G. H. L. 1991. A system to maximize the maintenance of genetic variability in small populations. Pages 18–29 in Conservation of Domestic Livestock. L. Alderson, ed. CAB International, Wallingford, U.K.
- ALMENARA-BARRIOS, J., GONZÁLEZ-GORDON, R. 2011. Assessment scale for behaviour in bullfighting cattle (EBL 10). Reliability and validity studies. Arch. Zootec. 60 (230):215 – 224
- ÁLVAREZ, A.S., GUTIÉRREZ, J.P., FERNANDÉZ, I., ROYO, L.J., ÁLVAREZ, I., GÓMEZ, E., GOYACHE, F. 2003. Conservación de la oveja Xalda de Asturias. AGRI 34: 41-49
- ANTUNES, N.M.G. 2002. Contribuição para o estudo dos factores ambientais que podem interferir no desempenho físico do toiro bravo durante a lide. Tese de Mestrado. Faculdade de Medicina Veterinária e Instituto Superior de Agronomia. Universidade Técnica de Lisboa. pp. 2-14
- APCOR. 2012. O MONTADO. <http://www.apcor.pt/artigo/271.htm>, site consultado dia 06 de Março de 2012
- A.P.C.T.L. 2006. Ganadarias Portuguesas. Legislação Taurina. A.P.C.T.L. pp 48; 123 – 143
- AVENDAÑO, A.R., YANES, J.A.R. 2003. Una aproximación al análisis fenotípico de variables de comportamiento de ganado de lidia. Artículos de interés. Ganadería Los Aranguéz. Venezuela. pp 47 – 59. Policopiado.
- BOICHARD, D., Maignel L., VERRIER É., 1997. The value of using probabilities of gene origin to measure genetic variability in a population. Genet. Sel. Evol., 29:5 – 23
- BRAGA, R.B. 1989. TAUROLOGÍA: La ciencia del toro de Lidia. Espasa-Calpe, Madrid. Colección la Tauromaquia, 20:93-274
- CAICEDO, E.G., CASTRO, C.V.D, CADAVID, J.F.D. 1994. Heritabilidad y repetibilidad de la nota de tienta y nota de lidia en una ganadería de reses bravas. Arch. Zootec. 43: 225 – 237
- CANÓN, J., GUTIÉRREZ, J.P., VALLEJO, M. 1999. Variabilidad genética y respuesta realizada de variables de comportamiento en ganada bovino de Lidia. II Congreso de la Sociedad Española de Genética. Coruña. pp 116

CAÑON, J., CORTÉS, O., GARCÍA, D., GARCÍA-ATANCE, M.A, TUPAC-YUPANQUI, I., DUNNER, S. 2007. Distribución de la variabilidad genética en la raza de Lidia. Arch. Zootec, 56 (Supl.1): 391 – 396

CAÑON, J., TUPAC-YUPANQUI, I., GARCÍA-ATANCE, M.A., CORTÉS, O., GARCÍA, D., FERNÁNDEZ, J. 2008. Genetic variation within the Lidia bovine breed. International Society for Animal Genetics, Animal Genetics 39: 439-445

CAROLINO, N., GAMA, L., CAROLINO, R. 2000. Efeitos genéticos e ambientais no intervalo entre partos num efectivo bovino Mertolengo, Veterinária Técnica 2000 . 10. 1.16: 16 - 23

CAROLINO, N., PAIS, J., VENTURA, J., HENRIQUES, N., GAMA, L.T. 2004. Demographic characterization of the Mertolenga breed of cattle. Revista Portuguesa de Zootecnia, Ano XI, 1: 61 – 78

CAROLINO N., GAMA, L., VICENTE, A. 2008. Retrospectiva sobre estudos demográficos em raças autóctones portuguesas. IX Simposio Iberoamericano sobre Conservación y Utilización de recursos Zoogenéticos. Mar del Plata. Argentina pp 523 – 526

CAROLINO, N., GAMA L. T. 2008. Indicators of genetic erosion in an endangered population: The Alentejana cattle breed in Portugal. J ANIM SCI, 86:47 – 56

CAROLINO, N., LEITE, J., DANTAS, R., GAMA, L.T. 2009. Avaliação genética na raça bovina Barrosã. Arch. Zootec. 58 (Supl. 1): 545-548

CARPIO, I.G. 2009. La crianza del toro bravo: un presente que mira al futuro y un futuro potenciador del pasado. Revista Profesión veterinaria, 16 (72): 94-96
<http://www.colvema.org/PDF/9496CriaToros.pdf>, consultado dia 19 de Janeiro de 2012

Development core team: R: A Language and Environment for Statistical Computing. Software available at <http://www.R-project.org>

DOMECQ, A.D. 1986. El toro Bravo, Teoría y práctica de la bravura, 2.^a edición. Espasa-Calpe, Madrid. Colección la Tauromaquia, 2: 45 – 67; 105 – 115; 149 – 161; 173 – 181; 251 - 313

DOMECQ, J.P.S. 2009. DEL TOREO A LA BRAVURA. Alianza Editorial, Madrid, pp 15- 50; 117-197; 381

DOMÍNGUEZ, J.V., RODRÍGUEZ, F.A.A., NÚÑEZ, R.D., RAMÍREZ, R.V., ORTEGA, J.A.G., RUÍZ, A.F., Análisis del pedigrí y efectos de la consanguinidad en el comportamiento del ganado de Lidia mexicano. Arch. Zootec. 59 (225): 63-72

FAADA, Counter arguing the bullfighting industry's claim on environmental issues. pp 1-12 <http://www.sos-galgos.net/wp-content/uploads/contrargumentos-tauromaquia-ep-environmental-counterarguments-definitive.pdf> ,consultado dia 22 de Fevereiro de 2012

FALCONER, D.S. & MACAY, T. F.C. 1996. Introduction to Quantitative Genetics. 4th Ed. Longman Group Ltd., Essex, England, UK. pp 48-49 57 - 60 65:83 – 108 -114 – 122:139 – 160:165 – 184:185 – 208:215 - 312:324

FAO. 1998. Secondary Guidelines for Development of National Farm Animal Genetic Resources Management Plans: Management of Small Populations at Risk. FAO, Rome, Italy.

GAMA, L. 2002. Melhoramento Genético Animal. Escolar Editora. Lisboa. pp 61 – 85; 127- 134; 155 – 161; 163- 176; 183 – 195; 239

GAMA, L. 2006. Programas de selecção e conservação dos recursos genéticos animais: A experiência da Europa Mediterrânica. Anais de Simpósios da 43^a Reunião Anual da SBZ – João Pessoa-PB. pp 633-648

GAMA, L.T., MATOS, C.P., CAROLINO, N. 2004. Modelos Mistos em Melhoramento Animal. Arquivos Veterinários. Direcção Geral de Veterinária, pp 71-179

GANADARIA MURTEIRA GRAVE. 2012. Ferro a fogo. Galeria fotográfica. <http://www.murteiragrave.com.pt/galeria.php>, consultado dia 20 de Fevereiro de 2012

GIANDOLA, D. 2000. Los Métodos Estadísticos en el Mejoramiento Genético. http://www.ansci.wisc.edu/facstaff/Faculty/pages/gianola/genetic_improvement.pdf, Consultado dia 30 de Março de 2012

GRAVE, J. 2000. Bravo! Oficina do Livro. Lisboa. pp 31-141

GRAVE, J. 2000. Bem-estar animal, aspectos relativos à produção e à utilização do touro de lide. Congresso de Ciências Veterinárias [Proceedings of the Veterinary Sciences Congress], SPCV. pp. 207-209

GUTIÉRREZ, J. P., e GOYACHE, F. (2005). A note on ENDOG: a computer program for analysing pedigree information. Journal of Animal Breeding and Genectis, 122:172-176

GUTIÉRREZ, J. P., e GOYACHE, F., CERVANTES I. 2010. User's Guide, ENDOG 4.8 A computer program for monitoring genetic variability of populations using pedigree information. pp 1 – 44
GRIFFITHS, A. WESSLER, S., LEWONTIL, R., CARROLL, S. 2008. Introduction to genetics analysis. 9th ed. W.H.Freeman & C^a.NY, pp 660 – 673

HENDERSON, C. R. 1975. Best Linear Unbiased Estimation and Prediction under a Selection Model. *Biometrics*, Vol. 31, No. 2.pp. 423-447

INE. 2011. Recenseamento Agrícola 2009.

http://www.anmp.pt/files/dpeas/2011/div/RecenseamentoAgr2009_TextoDestaqueINE.pdf,

consultado, dia 15 de Março de 2012

JAMES, J. W. 1972. Computation of genetic contributions from pedigrees. *Theor. Appl. Genet.* 42:272–273

JARRIGE, R. 1988. Alimentação dos bovinos, ovinos e caprinos. Europa-América. pp 203

LUCAS, A.V. 2012. Origem e evolução do toiro de lide em Portugal. *Contra-Barreira*, revista de equitação e tauromaquia. 26: 26 – 27

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, Y MEDIO RURAL E MARINO. 2011. Programa de mejora de la raza bovina de Lidia

<http://www.toroslidia.com/wp-content/uploads/2011/07/Programa-de-Mejora-Raza-Bovina-de-Lidia-2011.pdf>, consultado dia 30 de Março.

MATOS, C.A.P. 2000. Recursos genéticos animais e sistemas de exploração tradicionais em Portugal. *Arch. Zootec.* 49: 363-383.

MEYER, K. 2007. WOMBAT – A tool for mixed model analyses in quantitative genetics by REML, J. Zhejiang Uni. *SCIENCE B* 8: 815–821. [doi:10.1631/jzus.2007.B0815]

PURROY, A.U. 1987. LA CRIA DEL TORO BRAVO. *Arte y Progreso*. Mundi-Prensa, Madrid, pp 27 - 59- 107 - 140

PURROY, A.U. 2003. Comportamiento del toro de lidia. *En el campo, en lo ruedo*. Universidad Pública de Navarra, pp 21:37 – 113:138 – 177: 218

PURROY, A.U. 2006. V Jornadas sobre Ganado de Lidia. Universidad Pública de Navarra, pp 67-94

QUINTERO, D.C., CASTRO, C.V.D., CEBALLOS, J.R.U. 2010. Niveles y efectos de la consanguinidad en variables de comportamiento durante la tienta y la lidia en dos ganaderías de reses bravas de Colombia. *Acta Agronómica*, 59 (2): 218-227

RAMÍREZ, R.V.; DOMÍNGUEZ, J.V., NÚÑEZ, R.D., RUÍZ, A.F., GUEVARA, J.H.R. 2004. Descripción de la consanguinidad y sus efectos en una ganadería de Lidia.

<http://www.ganaderialosencinos.com.mx/PDF/55.pdf> , consultado día 21 de Março de 2012

RODERO, A., ALONSO, F., GARCÍA, J.M. 1985. Consanguinidad en el toro de Lidia. *Arch. Zootec.* 34 (130): 225 – 234

RODRIGUES, A.M. 1997. Sistemas de produção de bovinos de carne em Portugal. Escola Superior Agrária de Castelo Branco. pp 2 – 7

<http://mail.esa.ipcb.pt/amrodrig/CCBCARNE.pdf> ,consultado dia 17 de Fevereiro de 2012

SANCHÉZ, J.M., RIOL, J.A, CASTRO M.J., GAUDIOSO, V.R. 1990. Comportamiento del toro de Lidia frente al caballo y muleta: aspectos aplicativos en la seleccion de la raza. *Arch. Zootec.* 39: 165-174

SANTA-MARTINA, J.M. 2001. El toro de Lidia: conservación de los recursos genéticos. *Arch. Zootec.* 50: 35-40

SAS Institute Inc., SAS 9.1.3 Help and Documentation, Cary, NC: SAS Institute Inc., 2000-2004

SILVA B., GONZALO A., CAÑÓN J. 2002. Genetic Parameters of Behavioural Traits in the Bovine (*Bos taurus*). 7th World Congress on Genetics Applied Livestock Production. France. Session 14 Behaviour and welfare. Communication N° 14-19

SILVA B., GONZALO A., CAÑÓN J. 2006. Genetic parameters of aggressiveness, ferocity and mobility in the fighting bull breed. *INRA, EDP Science. Anim. Res.* 55:65-70

VICENTE, A., N. CAROLINO e L.T. GAMA. 2009. Indicadores demográficos no cavalo Lusitano. *Arch. Zootec.* 58 (Supl. 1): 501-504

VILLANUEVA, B., PONG-WONG, R., WOOLLIAMS, J.A. e AVENDAÑO, S. 2004. Managing genetic resources in selected and conserved populations. In: *Farm Animal Genetic Resources*. G. Simm., B. Villanueva, K.D. Sinclair and S. Townsend e S. AVENDAÑO (Eds.). Nottingham University Press. pp- 1 – 14; 113 – 130

WELSH, C. S., STEWART, T. S., SCHWAB, C., Blackburn H. D. 2010. Pedigree analysis of 5 swine breeds in the United States and the implications for genetic conservation. J ANIM SCI 88:1610-1618

8. ANEXOS

ANEXO 1- LOCALIZAÇÃO DAS GANADARIAS EM PORTUGAL POR NUTSII

NUTS II	Concelho Presente
Alentejo	Aljustrel
Alentejo	Alvito
Alentejo	Arraiolos
Alentejo	Arronches
Alentejo	Avis
Alentejo	Barrancos
Alentejo	Beja
Alentejo	Campo Maior
Alentejo	Crato
Alentejo	Elvas
Alentejo	Évora
Alentejo	Monforte
Alentejo	Montemor-o-Novo
Alentejo	Moura
Alentejo	Mourão
Alentejo	Odemira
Alentejo	Portalegre
Alentejo	Redondo
Alentejo	Reguengos de Monsaraz
Alentejo	Serpa
Alentejo	Vila Viçosa
Alentejo	Azambuja
Alentejo	Benavente
Alentejo	Cartaxo
Alentejo	Chamusca
Alentejo	Coruche
Alentejo	Grândola
Alentejo	Mértola

Alentejo	Santarém
Alentejo	Alcácer do Sal
Centro	Idanha-a-Nova
Centro	Montemor-o-Velho
Centro	Abrantes
Centro	Tomar
Lisboa	Alcochete
Lisboa	Montijo
Lisboa	Palmela
Lisboa	Vila Franca de Xira
Região autónoma dos Açores	Angra do Heroísmo
Região autónoma dos Açores	Velas

ANEXO 2- FOLHA DE CLASSIFICAÇÕES DO CONTRASTE MORFOFUNCIONAL

ASSOCIAÇÃO
MUNICIPAL
DE CRIADORES
DE TORROS
DE LIDE

CONTRASTE DE PERFORMANCE EM BOVINOS DA RAÇA BRAVA DE LIDE

Em 16/11, na exploração sita em Freguesia de, Concelho de , procedeu-se à verificação do teste de Performance nos animais e com os resultados que abaixo se mencionam, pertencentes à Ganadaria , com a marca de exploração/ferro e com a classificação sanitária de .

IDENTIFICAÇÃO DO ANIMAL										CAPACIDADE				TENTA		APTIDÃO FINAL
Nº Ordem	Sexo	S.I.A.					Nº Costado	Data Nasc.	Nº INSC. NO LN	TIPO		FISICA		Est.Fixo	Est.Móvel	
1	F	PT	1	1	1	1	423	09/08	85081	S	—	P	—	R	R	REPROVADA
2	F		8	1	1	1	424	"	85082	S	—	P	—	R	R	REPROVADA
3	F		6	1	1	1	425	"	85083	S	—	P	—	R	R	REPROVADA
4	F		4	1	1	1	426	"	85084	S	—	P	—	R	M	REPROVADA
5	F		4	1	1	1	427	"	85085	S	—	P	—	M	M	REPROVADA
6	F		9	1	1	1	428	"	85086	S	—	P	—	R	R	REPROVADA
7	F		9	1	1	1	429	"	85087	—	I	P	—	R	B	REPROVADA
8	F		9	1	1	1	430	"	85088	—	I	P	—	R	R	REPROVADA
9	F		1	1	1	1	431	"	85089	S	—	P	—	R	R	REPROVADA
10	F		4	1	1	1	432	"	85090	S	—	P	—	M	M	REPROVADA
11	F		1	1	1	1	434	"	85092	S	—	P	—	M	R	REPROVADA
12	F		6	1	1	1	435	"	85093	S	—	P	—	M	R	REPROVADA
13	F		1	1	1	1	436	"	85094	S	—	P	—	B	R	REPROVADA
14	F		3	1	1	1	437	"	85095	S	—	P	—	M	M	REPROVADA
15	F		1	1	1	1	439	"	85097	S	—	P	—	M	M	REPROVADA

ANIMAIS TESTADOS 15

ANIMAIS APROVADOS 0

SAMORA CORREIA, 30 DE Junho DE 2007

O SECRETÁRIO-TÉCNICO,


a) A Vasco Lucas
(Méd. Vet.)

ANEXO 3- ESCALA DE AVALIAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DE LIDE

U Programa de Mejora Genética de la U.C.T.L.

FICHA DE EVALUACIÓN DE CARACTERES DE COMPORTAMIENTO PARA LA LIDIA A PIE EN FESTEJOS PICADOS Y LA TIENTA

Código Genealógico: _____ Nombre: _____

Prueba - (T)ienta/(F)estejo: _____ Tipo de festejo*: _____

Plaza: _____

Fecha: _____ Lidiador: _____

Evaluador: _____ Sigla de la ganadería: _____

Marcar con una cruz la nota que corresponda

1. BRAVURA

Capacidad del animal para acometer hasta el final del espectáculo o tienta.

0 1 2 3 4 5

2. TOREABILIDAD

Ansia del animal de coger aquello que se mueve, es decir, los vuelos del capote y de la muleta.

0 1 2 3 4 5

3. FIEREZA

Carácter que da emoción al espectador. Embestir con empuje y fuerza, empleando todo su cuerpo en el ataque, tanto al caballo como a la muleta. Conservar la potencia física a lo largo de la lidia con la simple disminución natural que causa la suerte de varas, la pérdida de sangre y el esfuerzo continuado. Su carácter contrario es el de no transmitir, aquel animal ante el que el público es insensible por carecer la lucha de emoción.

0 1 2 3 4 5

4. FUERZA

Vigor, robustez y resistencia durante todo el espectáculo o tienta.

0 1 2 3

5. MOVILIDAD

Capacidad de desplazarse el animal con agilidad y velocidad, cuándo y hacia dónde se le cite.

0 1 2 3 4 5

6. RECORRIDO

Recorrido que se desplaza en cada arrancada después del engaño (capote o muleta).

0 1 2 3 4 5

7. METER LA CARA

Llevar la cara humillada a lo largo de la arrancada.

0 1 2 3

8. NOBLEZA

Un animal noble permite que el torero esté delante de él relajadamente. Es el carácter contrario al genio.

0 1 2 3 4 5

9. FIJEZA

Persistencia de la atención durante todo el espectáculo o tienta, orientándose sólo hacia los estímulos del actuante.

0 1 2 3 4 5

*Novillada picada, corrida de toros, festival picado, toreo a puerta cerrada, otros.

ANEXO 4- VALOR GENÉTICO DOS MACHOS PARA TRAPÍO, BRAVURA E TOUREABILIDADE

Animal	Trapío	Tourearabilidade	Bravura
1	1.14574	1.58459	1.24081
2	-0.06539	1.00792	1.0092
3	0.01053	0.959493	0.93403
4	0.03351	0.634207	0.856
5	0.51929	0.193905	0.81556
6	0.13533	0.704366	0.72984
7	0.40726	0.212095	0.72079
8	0.10313	0.085769	0.70332
9	0.16708	0.291552	0.678
10	0.07729	0.569415	0.62819
11	0.19791	-0.037129	0.57547
12	0.14659	0.376556	0.52407
13	0.21853	-0.052745	0.51761
14	-0.01331	0.87361	0.48165
15	-0.40901	0.233997	0.44361
16	0.08582	0.172674	0.41588
17	0.04316	-0.023585	0.37692
18	0.17201	0.490392	0.37245
19	-0.2609	-0.517896	0.34996
20	-0.09151	0.242584	0.3005
21	-0.093	0.142892	0.28401
22	-0.1186	-0.119364	0.15645
23	-0.0219	-0.14739	0.02616
24	0.02143	-0.013665	-0.0575
25	-0.21854	0.45356	-0.07138
26	0.05721	-0.091679	-0.14296
27	0.00665	0.227099	-0.23102
28	-0.00288	-0.13304	-0.29147
29	-0.293	-0.461313	-0.31713

30	-0.1232	-0.286883	-0.33417
31	-0.05998	-0.319456	-0.35322
32	-0.09679	0.009342	-0.35747
33	-0.07476	0.122701	-0.36541
34	-0.142	-0.336537	-0.40398
35	-0.18939	-0.425826	-0.43117
36	-0.13345	-0.400823	-0.45926
37	-0.11086	-0.212638	-0.46657
38	-0.24104	-0.178961	-0.46769
39	0.43907	-0.226369	-0.48097
40	-0.05685	-0.122223	-0.49536
41	0.11906	-0.076974	-0.5108
42	-0.27271	-0.514857	-0.62658
43	-0.12492	-0.511462	-0.63413
44	-0.54486	-0.683931	-0.64311
45	-0.1472	-0.482965	-0.64346
46	-0.03954	0.122964	-0.65034
47	-0.0116	0.531868	-0.68614
48	-0.18817	-0.292101	-0.76753
49	-0.52972	-1.11845	-0.9728
50	-0.73478	-1.30915	-1.00007
51	-0.07084	-0.757183	-1.17714
52	-0.03398	-1.113	-1.41734

ANEXO 5- VALOR GENÉTICO DAS FÊMEAS PARA TRAPÍO, BRAVURA E TOUREABILIDADE

Animal	Trapío	Tourearabilidade	Bravura
1	0.60115	1.27253	1.76316
2	0.05157	1.15787	1.67053
3	0.38099	0.831234	1.53134
4	0.58028	1.70511	1.469
5	0.6045	1.41226	1.4481
6	0.76357	1.09317	1.42575
7	0.71794	0.727679	1.39069
8	0.82791	1.56468	1.37046
9	0.4826	0.440495	1.34811
10	0.10161	0.477281	1.34652
11	0.50129	0.919099	1.33595
12	-0.14478	1.23275	1.30549
13	0.33311	0.445349	1.29938
14	0.16415	0.734983	1.29296
15	0.34975	1.04639	1.28872
16	0.01379	1.44934	1.26816
17	0.10769	1.09637	1.25388
18	0.27404	0.606249	1.24543
19	-0.04913	0.22524	1.24264
20	0.32918	1.06642	1.23471
21	0.30551	0.840751	1.22862
22	-0.00635	0.695592	1.21376
23	0.7584	1.52094	1.21259
24	0.73742	1.71503	1.20794
25	-0.02421	0.649974	1.18884
26	0.07705	0.68061	1.18126
27	0.29108	0.734171	1.16081
28	0.05617	0.814245	1.15843
29	0.59997	1.1951	1.14042

30	-0.10576	0.782958	1.12525
31	0.79008	1.30585	1.1222
32	-0.07448	0.472967	1.12014
33	0.68793	0.798041	1.11355
34	0.15204	0.200085	1.11189
35	0.24292	1.16686	1.11099
36	0.57872	0.991856	1.10912
37	0.1511	0.486701	1.10172
38	-0.15053	0.574934	1.09922
39	0.51708	1.00523	1.09919
40	0.34484	0.919247	1.09764
41	0.07918	0.568503	1.09623
42	0.10986	1.19591	1.09482
43	0.16511	0.335695	1.09127
44	0.31953	0.528895	1.08234
45	0.15152	0.402557	1.08132
46	-0.02496	0.444777	1.0793
47	0.05258	0.535886	1.07816
48	-0.11521	1.05186	1.07639
49	0.02071	1.27568	1.06023
50	0.16296	0.945654	1.05324
51	0.03276	1.06293	1.03955
52	0.00107	0.718153	1.03705
53	0.22146	0.319767	1.03704
54	-0.13357	0.550834	1.03394
55	0.05363	0.633241	1.02699
56	0.38471	1.05795	1.02532
57	0.48989	0.935549	1.01954
58	0.56187	1.2199	1.01604
59	0.11843	1.14521	1.01457
60	0.42398	0.850748	1.01103
61	0.64408	1.18264	1.01039

62	0.08802	0.722137	1.00999
63	0.01319	1.08114	1.00909
64	0.9478	0.951516	1.00622
65	-0.02847	0.561391	1.00617
66	0.56524	0.734759	1.00232
67	-0.0418	1.07825	1.00102
68	0.01332	0.491922	0.98752
69	-0.11143	0.599291	0.9857
70	0.11317	-0.04509	0.98509
71	0.18271	0.702808	0.98411
72	-0.11023	0.437064	0.98279
73	0.61091	1.03661	0.97414
74	0.5457	1.44437	0.96878
75	0.08799	0.764039	0.96144
76	0.15558	0.756668	0.95772
77	0.14924	-0.04324	0.95627
78	-0.15363	0.909798	0.95622
79	0.12027	1.0637	0.95517
80	-0.00263	0.813425	0.95504
81	0.12357	0.577478	0.94405
82	0.69192	1.22233	0.93849
83	0.12978	0.640791	0.92284
84	0.67204	1.03731	0.92001
85	0.18771	0.409906	0.91924
86	-0.38531	0.917584	0.91311
87	0.36	0.599691	0.90994
88	0.17587	0.266298	0.89839
89	0.64511	1.17044	0.89456
90	0.49506	0.503259	0.89041
91	-0.06543	0.820352	0.88923
92	-0.00118	1.16136	0.88251
93	0.15762	-0.00066	0.8799

94	0.12655	0.493613	0.87469
95	0.05755	0.95045	0.8677
96	0.58362	0.096451	0.86759
97	-0.03371	0.323997	0.86622
98	-0.03463	0.78215	0.85864
99	0.02669	0.353732	0.84924
100	0.27668	0.750508	0.84379
101	0.20728	0.564472	0.84377
102	0.44874	0.519098	0.84314
103	0.52075	0.107287	0.84147
104	0.21725	0.655817	0.83506
105	-0.03789	0.552016	0.82922
106	0.20999	0.526315	0.82776
107	0.49406	0.651992	0.82726
108	-0.08272	0.052662	0.82413
109	0.16398	0.772929	0.82321
110	0.12825	1.01476	0.82248
111	0.33148	0.744702	0.82188
112	-0.1614	0.559639	0.81898
113	0.23433	0.885055	0.81318
114	0.28252	0.090572	0.80644
115	-0.11267	0.473441	0.80153
116	0.16879	1.15875	0.80011
117	-0.12234	1.00454	0.7974
118	-0.02343	0.199575	0.79525
119	0.49032	0.805116	0.79081
120	0.09802	0.464822	0.7896
121	-0.03712	0.195199	0.78771
122	-0.22837	0.370544	0.7867
123	0.26816	0.023653	0.78544
124	0.06866	0.604334	0.78277
125	-0.19126	-0.0587	0.78018

126	-0.09881	1.43417	0.77767
127	0.46543	0.459524	0.77235
128	0.07088	0.383709	0.76391
129	0.10864	0.557456	0.75843
130	0.73364	0.956322	0.7551
131	-0.06031	0.613275	0.75348
132	0.26377	0.021435	0.75329
133	0.14054	0.288109	0.75306
134	0.16735	-0.18843	0.75203
135	0.43309	1.21291	0.7464
136	0.02554	0.748792	0.74251
137	-0.11012	0.709622	0.74248
138	-0.02373	0.234226	0.74084
139	0.05363	0.213973	0.73965
140	0.23385	0.624744	0.73499
141	-0.16075	0.506209	0.73371
142	0.67937	0.503568	0.73248
143	0.00021	1.00817	0.73058
144	0.32151	0.54453	0.72448
145	-0.2921	0.770147	0.72318
146	0.34836	0.412683	0.72094
147	0.28439	0.579036	0.71964
148	0.14733	0.377503	0.7167
149	-0.06748	0.451167	0.71601
150	0.78139	1.15671	0.71572
151	0.36436	0.173766	0.71549
152	0.00876	0.360349	0.71357
153	0.06171	0.611973	0.70981
154	0.73431	0.740914	0.70742
155	0.03569	0.606282	0.70036
156	0.25913	0.189177	0.69598
157	-0.04866	0.334898	0.69312

158	0.35624	0.972948	0.6783
159	0.07364	0.354677	0.67818
160	-0.10761	0.752144	0.67743
161	0.23802	-0.06506	0.6759
162	-0.03502	0.781891	0.6732
163	0.09313	0.607158	0.66959
164	0.729	1.50228	0.66871
165	0.05228	0.258312	0.66865
166	0.10951	0.475845	0.66506
167	0.0714	0.372443	0.665
168	-0.05386	0.866214	0.6634
169	0.17338	0.518655	0.66274
170	0.0348	0.361847	0.66098
171	0.09742	0.396619	0.6587
172	0.32374	-0.18616	0.6558
173	-0.09688	0.568873	0.65401
174	0.60378	0.755639	0.65205
175	0.24434	0.321196	0.64931
176	-0.19895	0.026602	0.64611
177	0.18687	0.053662	0.64367
178	0.25167	-0.57624	0.6425
179	0.3666	1.05249	0.6371
180	0.59375	0.272453	0.63699
181	0.05752	-0.05448	0.63677
182	0.00066	0.953667	0.63278
183	0.1001	0.767144	0.62808
184	0.11302	0.297669	0.62756
185	-0.16612	0.310328	0.62651
186	-0.06998	0.947208	0.61603
187	0.25888	0.700799	0.61513
188	0.11354	0.445691	0.61506
189	0.181	0.387526	0.60639

190	-0.25119	0.130908	0.60287
191	-0.24841	0.884458	0.5997
192	0.10232	-0.00491	0.59916
193	0.07689	0.109464	0.59843
194	0.0103	0.557657	0.59802
195	0.19016	1.0011	0.59203
196	-0.20971	0.215877	0.59193
197	-0.10536	0.595508	0.59127
198	0.1504	0.400797	0.58703
199	0.07892	0.173046	0.58655
200	-0.3713	0.584609	0.58588
201	-0.07161	0.58648	0.58368
202	0.24185	0.46904	0.58006
203	0.23217	0.703668	0.57752
204	-0.04223	0.377422	0.57702
205	0.40961	0.657798	0.57558
206	0.12299	0.419173	0.5721
207	0.01147	0.100546	0.57051
208	-0.11631	0.218079	0.56995
209	0.23533	0.488103	0.56762
210	0.10171	0.124566	0.56725
211	0.27795	0.122383	0.56669
212	-0.18056	0.558367	0.56521
213	0.38401	-0.04117	0.55537
214	0.03578	-0.02841	0.55353
215	0.14147	0.312116	0.55346
216	0.16493	0.228996	0.55188
217	-0.06588	0.444961	0.54387
218	0.42505	0.357877	0.54377
219	-0.0088	0.099485	0.54281
220	0.01932	0.274824	0.54183
221	0.06725	0.482256	0.53809

222	0.09589	0.131902	0.53546
223	0.1186	0.082268	0.53468
224	0.23751	0.289226	0.53442
225	0.05506	0.201364	0.5294
226	0.02206	0.702628	0.52724
227	-0.05528	0.683499	0.52629
228	0.58319	0.946208	0.52536
229	0.16781	0.340303	0.52463
230	-0.20904	-0.33706	0.52462
231	0.06394	0.306016	0.52161
232	0.00158	0.057704	0.52018
233	-0.14983	-0.02686	0.51817
234	0.64434	0.770182	0.51557
235	0.04056	0.118879	0.51107
236	-0.23836	-0.23461	0.50917
237	0.6332	1.01586	0.50812
238	-0.24628	-0.12152	0.50789
239	0.25041	0.309476	0.50781
240	0.06342	0.484598	0.50756
241	-0.16597	0.43847	0.50656
242	0.01582	0.065881	0.50606
243	-0.01124	1.20962	0.50405
244	-0.08674	0.05447	0.50145
245	0.13407	0.444556	0.50046
246	-0.16336	0.126305	0.49249
247	0.09243	0.269879	0.49029
248	0.0506	0.198055	0.48855
249	0.50545	-0.31507	0.48542
250	0.02934	0.612995	0.48491
251	0.00489	0.535017	0.48282
252	-0.11901	0.108708	0.48178
253	0.40632	-0.0758	0.4815

254	0.24862	0.321517	0.47883
255	0.02799	0.54691	0.47822
256	-0.1212	0.337948	0.4746
257	-0.17117	0.448865	0.47286
258	-0.09624	0.68848	0.47256
259	0.02674	-0.21776	0.47016
260	-0.08232	0.09667	0.46793
261	-0.44031	0.763089	0.46327
262	0.19452	-0.23967	0.4631
263	-0.17287	0.759637	0.46245
264	0.37154	0.649599	0.46001
265	0.18761	0.084998	0.45828
266	-0.21328	0.287259	0.45533
267	-0.20907	0.230128	0.45521
268	-0.13796	0.337345	0.45375
269	-0.04778	0.389045	0.45279
270	0.13856	0.315969	0.44984
271	0.14264	0.133102	0.44535
272	0.17326	1.39249	0.44389
273	0.15706	0.465632	0.44281
274	-0.23742	0.450973	0.44066
275	0.21374	-0.02788	0.43976
276	0.10465	-0.21373	0.43689
277	-0.11584	0.634321	0.4337
278	0.18019	0.096727	0.43273
279	0.03654	0.206993	0.43113
280	-0.15759	0.277069	0.42887
281	0.17262	0.473428	0.42846
282	0.23265	0.347683	0.42576
283	0.02287	0.394045	0.42507
284	-0.19138	0.18188	0.423
285	0.12812	0.298276	0.42148

286	0.06033	0.098641	0.41947
287	0.14126	0.218958	0.4179
288	0.00551	-0.02215	0.4174
289	0.69057	1.03376	0.41658
290	0.06353	0.283232	0.41049
291	-0.09046	1.05571	0.40604
292	0.13658	0.625304	0.40388
293	-0.19532	0.73846	0.40334
294	0.08211	0.773022	0.40178
295	0.20446	0.409204	0.40144
296	-0.05632	0.966456	0.4001
297	-0.13306	0.476479	0.39706
298	0.35894	0.250515	0.39158
299	-0.2284	0.490474	0.39108
300	0.00533	-0.03259	0.38417
301	0.15804	0.209358	0.38223
302	-0.00419	0.563738	0.37952
303	0.09133	0.230062	0.37503
304	-0.17817	0.910335	0.37079
305	0.16962	-0.21522	0.36712
306	0.16662	0.278454	0.36497
307	0.22565	0.278387	0.36282
308	0.48636	0.493568	0.36249
309	0.1876	0.371922	0.36184
310	0.16118	0.168562	0.36074
311	0.11307	0.056379	0.36039
312	0.1466	0.172528	0.3593
313	0.26978	0.235518	0.35841
314	0.01842	0.013382	0.35593
315	-0.03914	0.368709	0.3554
316	0.77017	0.852979	0.35262
317	0.20565	0.048575	0.35194

318	0.15265	0.387289	0.34807
319	-0.05027	0.478526	0.34771
320	-0.08258	0.159901	0.34721
321	0.04588	0.330424	0.34534
322	0.13388	0.892262	0.34436
323	-0.01795	0.089754	0.33652
324	0.02974	0.391277	0.3346
325	-0.00898	0.195349	0.33176
326	0.51418	0.902479	0.33073
327	0.23232	-0.30356	0.32964
328	-0.04787	0.254517	0.32901
329	0.06995	0.042713	0.32664
330	0.60764	0.565887	0.32186
331	-0.05816	0.65203	0.32055
332	0.05932	0.406806	0.31943
333	0.30814	-0.09451	0.31754
334	0.04959	0.268719	0.31673
335	0.22667	0.708303	0.31599
336	-0.04616	0.556745	0.31416
337	-0.115	-0.04443	0.31412
338	0.0569	0.64035	0.314
339	0.24734	0.147884	0.31301
340	0.08734	0.609951	0.31191
341	-0.05469	0.042585	0.31111
342	-0.0997	-0.19087	0.30943
343	-0.20911	-0.43943	0.30905
344	0.69017	0.740238	0.30193
345	0.01352	-0.00272	0.3019
346	-0.17145	-0.20332	0.29803
347	-0.18173	-0.06865	0.29197
348	-0.1717	0.651378	0.28989
349	-0.10512	-0.00568	0.28843

350	-0.04495	0.187112	0.28386
351	0.03234	0.173976	0.2826
352	-0.05923	0.278129	0.28171
353	-0.04825	0.131939	0.28075
354	0.04237	-0.02874	0.28063
355	-0.03236	0.401097	0.27908
356	0.00284	0.06338	0.27804
357	0.08726	0.349643	0.2759
358	-0.04754	0.227382	0.27431
359	0.07799	0.009126	0.2717
360	0.06484	0.45494	0.26742
361	0.10497	-0.0311	0.26714
362	0.23382	-0.13654	0.26612
363	0.19373	-0.04986	0.26568
364	0.23326	0.428196	0.25469
365	0.08366	0.068106	0.2504
366	-0.127	-0.08075	0.25023
367	-0.04819	0.079593	0.24134
368	0.23398	0.239805	0.24009
369	0.10711	0.125167	0.23736
370	0.08761	0.077532	0.23641
371	-0.14971	0.476096	0.23298
372	0.28159	0.503828	0.23215
373	-0.20313	-0.10354	0.23083
374	0.0404	0.55131	0.23066
375	-0.0996	0.376097	0.22861
376	0.04037	0.044176	0.22611
377	0.09523	-0.05409	0.22412
378	-0.44887	-0.44834	0.21588
379	-0.07663	0.317887	0.21452
380	0.07622	0.561687	0.21237
381	0.49905	0.405423	0.2121

382	0.0321	0.276236	0.21131
383	0.15785	0.43703	0.2102
384	-0.84784	0.809483	0.20963
385	-0.00637	0.361856	0.20808
386	0.05975	0.243294	0.20628
387	-0.12297	0.499464	0.20312
388	0.13562	0.191788	0.20272
389	-0.0219	0.325038	0.20161
390	0.22708	0.075327	0.20075
391	-0.28446	0.769468	0.19819
392	0.02709	0.341724	0.19714
393	-0.10493	0.275664	0.19697
394	0.29052	0.128725	0.19655
395	0.69511	0.366784	0.19379
396	0.08954	0.39084	0.1932
397	0.03404	-0.05737	0.1921
398	-0.08664	-0.1619	0.18691
399	0.03339	0.20475	0.18536
400	0.08972	0.592275	0.18362
401	0.13133	0.212885	0.18095
402	0.27361	0.347768	0.17928
403	0.01092	-0.07853	0.17795
404	-0.01255	-0.01916	0.17662
405	-0.30231	0.527489	0.17526
406	-0.16038	-0.10618	0.17495
407	-0.30969	0.055341	0.17431
408	-0.0879	-0.2451	0.17359
409	0.17546	0.075343	0.17129
410	0.01356	0.238249	0.17122
411	0.03896	-0.16722	0.16902
412	0.06301	0.421233	0.16739
413	0.12526	0.489093	0.1639

414	0.37196	0.167447	0.16357
415	0.05287	0.843202	0.16212
416	0.26472	0.209519	0.15761
417	-0.02897	0.149492	0.15077
418	-0.06857	-0.0017	0.14965
419	-0.06932	0.296435	0.14878
420	0.10619	0.133225	0.14522
421	0.22352	0.002653	0.14458
422	0.15383	0.429272	0.143
423	0.00432	0.239444	0.14172
424	0.02572	-0.15488	0.14008
425	0.36229	0.247142	0.13997
426	-0.06326	0.114585	0.13913
427	-0.01987	0.09404	0.13741
428	-0.23855	0.066949	0.13665
429	0.16477	0.223784	0.13429
430	-0.33683	0.51928	0.13264
431	-0.07401	-0.24856	0.13129
432	0.24063	0.231031	0.12805
433	0.00796	0.165853	0.12733
434	0.08315	0.124908	0.12666
435	-0.05818	0.182339	0.11996
436	-0.38496	-0.37632	0.11976
437	0.02548	0.978824	0.11939
438	-0.12486	0.372835	0.11396
439	-0.01785	0.405165	0.1109
440	0.33753	0.290352	0.10973
441	0.0744	0.059444	0.10891
442	-0.03711	0.068413	0.10722
443	-0.047	-0.26605	0.10708
444	-0.17521	0.250216	0.1057
445	-0.10502	0.568834	0.10479

446	0.19115	0.630431	0.10433
447	0.01496	0.814986	0.10401
448	-0.17091	0.144508	0.10134
449	-0.26014	0.062003	0.10086
450	0.11131	-0.01416	0.09902
451	0.25381	-0.57922	0.0986
452	-0.38005	-0.28173	0.09839
453	0.09433	0.095224	0.0966
454	-0.08065	-0.17514	0.09511
455	0.0219	0.066961	0.09045
456	0.3202	-0.08735	0.07677
457	-0.35587	-0.14238	0.07616
458	0.2984	-0.25727	0.0751
459	0.02519	0.199363	0.07181
460	-0.05249	0.335442	0.07094
461	0.01848	0.101878	0.0697
462	-0.10704	0.419568	0.06874
463	0.34812	0.31522	0.06715
464	-0.20436	-0.06784	0.06575
465	-0.01113	-0.01223	0.06153
466	0.12653	-0.11346	0.06064
467	-0.01663	-0.02036	0.05912
468	0.02962	0.113411	0.05681
469	0.08185	0.49192	0.05639
470	0.01231	-0.04868	0.05621
471	-0.17856	-0.14858	0.05451
472	-0.03579	0.131384	0.04968
473	0.74049	0.185272	0.04222
474	-0.45226	-0.24721	0.03785
475	0.20027	0.085229	0.03738
476	-0.07486	-0.71944	0.03623
477	-0.15566	0.178592	0.03596

478	-0.42729	-0.59201	0.03434
479	-0.04852	-0.10331	0.03194
480	0.03752	-0.13749	0.02848
481	-0.1874	0.179821	0.02746
482	-0.00224	-0.00207	0.02596
483	-0.37413	-0.0763	0.02102
484	0.09609	0.118614	0.01612
485	-0.0778	0.251641	0.01519
486	-0.46384	-0.21075	0.01218
487	-0.12179	0.205375	0.01116
488	-0.23465	-0.11529	0.01055
489	0.06803	-0.18657	0.01032
490	-0.25617	-0.11173	0.00997
491	-0.29408	-0.14942	0.00764
492	0.09874	0.054491	0.00513
493	0.09246	0.430303	0.00425
494	-0.03069	0.680333	0.00378
495	0.01319	-0.36627	0.00256
496	0.01565	0.071524	-0.00383
497	-0.09645	0.058762	-0.00402
498	-0.03793	-0.01742	-0.00809
499	-0.21761	0.199683	-0.00828
500	0.22037	-0.07452	-0.00839
501	-0.00817	0.062133	-0.0135
502	-0.1831	-0.34551	-0.01356
503	0.0042	-0.20578	-0.0137
504	0.02524	-0.1288	-0.01528
505	0.00009	0.049273	-0.01547
506	-0.10212	-0.48293	-0.02143
507	0.32234	0.024529	-0.02193
508	-0.04191	-0.29451	-0.02256
509	-0.07092	0.020451	-0.02317

510	0.051	-0.09172	-0.02376
511	-0.01484	-0.08947	-0.02691
512	-0.10693	0.142412	-0.0273
513	-0.18573	-0.34954	-0.02737
514	-0.01948	-0.58453	-0.02882
515	-0.11938	0.178396	-0.03065
516	0.16241	-0.21084	-0.03201
517	-0.06267	0.009808	-0.0325
518	-0.10605	0.529647	-0.03344
519	-0.83057	-0.39172	-0.03365
520	-0.11191	-0.01596	-0.03701
521	-0.09563	0.260682	-0.04332
522	-0.13177	0.0739	-0.04382
523	-0.11201	-0.2457	-0.04427
524	-0.00782	0.157108	-0.04529
525	-0.0633	-0.00816	-0.04605
526	0.06552	0.236452	-0.05273
527	-0.21909	-0.28377	-0.05465
528	0.25133	0.334757	-0.05635
529	0.06602	0.235369	-0.05649
530	-0.03002	0.01301	-0.05713
531	0.5103	-0.17044	-0.05958
532	0.3215	-0.36067	-0.05968
533	-0.11003	0.665471	-0.06044
534	-0.05862	0.001323	-0.06072
535	-0.0357	-0.43625	-0.06126
536	-0.05457	-0.01201	-0.06187
537	0.29306	0.30177	-0.0635
538	-0.32719	0.581842	-0.0638
539	0.12022	-0.26939	-0.06453
540	-0.37688	-0.14882	-0.06586
541	0.07298	-0.03634	-0.06827

542	0.02455	-0.07113	-0.07174
543	-0.17431	0.472641	-0.07184
544	-0.29856	-0.16425	-0.07386
545	-0.31437	0.497993	-0.07511
546	-0.09984	-0.3972	-0.07526
547	-0.11881	-0.09272	-0.07707
548	-0.05931	0.061355	-0.0773
549	0.14618	-0.35421	-0.07925
550	-0.18691	-0.03534	-0.08385
551	0.23644	0.268176	-0.08487
552	-0.45632	-0.12377	-0.08564
553	-0.03376	0.182385	-0.08604
554	-0.25603	0.465377	-0.08694
555	0.02219	0.153722	-0.08819
556	-0.03191	-0.13109	-0.08973
557	-0.15936	0.189653	-0.09659
558	-0.11939	-0.51564	-0.09721
559	0.45293	-0.13453	-0.09743
560	0.07295	-0.00223	-0.09999
561	-0.0872	0.097873	-0.10096
562	-0.11049	0.034569	-0.10141
563	0.0021	-0.30593	-0.10213
564	-0.03016	-0.15218	-0.10224
565	-0.15903	-0.01404	-0.10324
566	-0.03585	-0.8038	-0.10509
567	0.04509	0.10552	-0.11151
568	-0.09166	-0.50024	-0.11242
569	0.00521	-0.52373	-0.1127
570	-0.17359	0.456616	-0.11273
571	-0.14557	0.365781	-0.11296
572	0.04407	0.092057	-0.11322
573	-0.20207	-0.28638	-0.11353

574	-0.03942	-0.12709	-0.11646
575	-0.03794	0.026038	-0.11658
576	0.02518	-0.18938	-0.11727
577	0.10279	-0.38174	-0.11736
578	0.03175	-0.06207	-0.1226
579	-0.15144	-0.0818	-0.1279
580	-0.40247	-0.22158	-0.12828
581	-0.22318	-0.44316	-0.12891
582	-0.16687	-0.15499	-0.12961
583	-0.27207	-0.21682	-0.13204
584	0.03121	0.507864	-0.13278
585	-0.15132	-0.05958	-0.13574
586	-0.00937	0.122738	-0.1398
587	-0.29175	0.071376	-0.14383
588	-0.32504	-0.30234	-0.1479
589	-0.07609	-0.24104	-0.14809
590	-0.08826	-0.00505	-0.153
591	0.06737	1.00915	-0.15452
592	-0.06817	-0.06519	-0.15744
593	-0.00611	-0.33179	-0.15745
594	-0.07814	0.177705	-0.16184
595	-0.36406	-0.35244	-0.16594
596	-0.09219	-0.44074	-0.17033
597	-0.51194	0.198101	-0.17117
598	0.0044	0.227941	-0.17862
599	-0.20195	-0.30141	-0.17911
600	-0.49261	-0.13427	-0.18169
601	-0.02233	-0.06352	-0.18246
602	0.15743	-0.49752	-0.18653
603	-0.00175	-0.38659	-0.18782
604	-0.27705	-0.25593	-0.18973
605	-0.18192	-0.07553	-0.19012

606	-0.12284	0.039101	-0.19171
607	0.23315	-0.24597	-0.19428
608	0.17367	-0.31577	-0.19567
609	-0.27709	-0.431	-0.20033
610	-0.29422	0.018923	-0.20079
611	-0.09379	-0.50305	-0.2014
612	-0.07187	-0.10432	-0.20182
613	0.14089	0.549265	-0.2027
614	-0.12451	-0.10957	-0.20321
615	-0.24799	0.497533	-0.20396
616	-0.17844	-0.18968	-0.20431
617	-0.36798	-0.28473	-0.20778
618	-0.09925	0.049033	-0.21221
619	-0.14829	0.154612	-0.21609
620	-0.00291	-0.23926	-0.21738
621	0.02368	0.135339	-0.22208
622	0.047	0.033535	-0.22818
623	0.14183	0.719547	-0.22871
624	0.22008	-0.15718	-0.23075
625	-0.0357	-0.32822	-0.23167
626	-0.37603	-0.42888	-0.23609
627	0.04868	-0.25358	-0.23891
628	-0.04516	0.531987	-0.24157
629	-0.02366	0.024121	-0.24216
630	0.05273	0.638121	-0.24231
631	-0.13899	0.192875	-0.24603
632	-0.00126	0.037261	-0.24706
633	-0.21455	-0.23063	-0.24896
634	-0.22696	-0.43319	-0.24899
635	-0.25867	0.818965	-0.24915
636	0.01051	-0.19502	-0.25162
637	-0.27829	-0.09754	-0.25193

638	-0.15042	-0.1076	-0.25256
639	-0.10684	-0.31489	-0.25681
640	0.01184	-0.16965	-0.25781
641	0.04991	-0.23473	-0.25828
642	0.15993	-0.00325	-0.25901
643	0.0888	-0.39219	-0.26274
644	-0.13225	-0.24577	-0.26573
645	-0.16461	-0.45887	-0.26678
646	0.01336	0.118621	-0.26807
647	-0.19005	0.1173	-0.26827
648	0.02235	-0.03092	-0.2687
649	-0.05002	0.181475	-0.27107
650	0.04989	-0.18068	-0.27118
651	-0.13656	-0.25541	-0.28142
652	-0.2786	-0.45443	-0.28195
653	0.1923	-0.2946	-0.28274
654	-0.04365	-0.32482	-0.28475
655	0.29985	-0.54474	-0.2852
656	-0.07152	0.091634	-0.28751
657	-0.10709	-0.01974	-0.29226
658	0.01799	-0.16585	-0.29482
659	0.11075	0.204738	-0.2972
660	-0.05178	-0.12599	-0.29748
661	0.04239	-0.09779	-0.30019
662	0.0539	-0.41521	-0.30125
663	-0.10973	0.278429	-0.3013
664	0.02158	-0.73761	-0.30192
665	-0.13509	0.059361	-0.30284
666	0.26018	-0.28283	-0.31058
667	-0.12819	-0.63169	-0.3109
668	0.38884	0.502928	-0.31444
669	-0.05678	-0.1854	-0.31503

670	-0.0468	0.288905	-0.3165
671	-0.10693	-0.25671	-0.31704
672	0.01327	-0.06194	-0.31725
673	0.01002	-0.11481	-0.31757
674	-0.16626	-0.08788	-0.31769
675	-0.40212	-0.22262	-0.32107
676	-0.22012	-0.33099	-0.32536
677	-0.11549	-0.21992	-0.32605
678	-0.6438	-0.39959	-0.32697
679	0.17368	-0.64176	-0.32718
680	-0.0667	-0.22535	-0.329
681	-0.05588	0.034951	-0.32985
682	0.56326	0.666541	-0.33134
683	-0.05604	-0.43928	-0.33972
684	-0.07876	-0.34839	-0.34003
685	0.19959	-0.72275	-0.34143
686	-0.18634	-0.57271	-0.34214
687	-0.03881	-0.09423	-0.34338
688	0.0455	0.212322	-0.34996
689	-0.11279	-0.61001	-0.35228
690	0.14088	-0.14177	-0.35265
691	-0.41149	-0.55627	-0.35395
692	-0.30025	0.287601	-0.35489
693	-0.04431	-0.20722	-0.35756
694	-0.06655	-0.23766	-0.35822
695	-0.18355	-0.45289	-0.35972
696	0.02381	-0.74102	-0.36323
697	-0.17112	-0.67456	-0.37346
698	0.00664	0.125462	-0.38256
699	0.2502	-0.62835	-0.38682
700	0.00565	0.742745	-0.38902
701	-0.10928	-0.40673	-0.39412

702	-0.23427	-0.09195	-0.39513
703	-0.2533	0.060815	-0.39714
704	-0.00387	0.432125	-0.39842
705	0.33769	-0.26429	-0.40144
706	-0.16054	-0.20702	-0.40184
707	0.09933	-0.05107	-0.40344
708	0.0011	0.126443	-0.40486
709	-1.03199	-0.63343	-0.40521
710	0.04985	0.169352	-0.40587
711	-0.01782	-0.36938	-0.40718
712	0.06846	0.079141	-0.40982
713	-0.14053	-0.05101	-0.41213
714	-0.13232	-0.34074	-0.41288
715	-0.26288	-0.59267	-0.41879
716	-0.08241	-0.33582	-0.4232
717	-0.0738	-0.33907	-0.43173
718	-0.40579	-0.90835	-0.43173
719	-0.25008	-0.33066	-0.43191
720	0.04848	0.93447	-0.43282
721	-0.28836	-0.4751	-0.43313
722	0.00288	-0.5149	-0.43314
723	-0.10016	0.308904	-0.43345
724	0.0995	-0.76619	-0.43759
725	0.13005	0.008846	-0.43839
726	0.03239	-0.06637	-0.44023
727	-0.0804	0.180759	-0.44283
728	-0.08542	-0.65075	-0.44321
729	-0.01818	-0.51236	-0.44349
730	-0.12223	-0.49005	-0.44671
731	-0.03422	0.012916	-0.44832
732	0.03794	0.031636	-0.44928
733	-0.03726	-0.63287	-0.45013

734	-0.06522	-0.60898	-0.4513
735	-0.19394	-0.71263	-0.45207
736	-0.1183	-0.13619	-0.4599
737	0.04778	0.328581	-0.46109
738	-0.14309	0.718798	-0.47513
739	-0.18231	-0.38875	-0.47603
740	-0.51814	-0.61654	-0.47636
741	-0.24665	-0.43467	-0.47943
742	-0.18793	0.089311	-0.48789
743	-0.40743	-1.21157	-0.48906
744	0.1983	0.157075	-0.49415
745	-0.11678	-0.22624	-0.49824
746	-0.16474	-0.19065	-0.49923
747	-0.01777	0.096061	-0.50071
748	-0.00149	-0.40762	-0.50408
749	-0.54643	-0.39087	-0.50927
750	0.36211	-0.32943	-0.51186
751	-0.3664	-0.44791	-0.51638
752	0.05212	0.46655	-0.51669
753	-0.24037	-0.66814	-0.51797
754	-0.20824	-0.37676	-0.51832
755	-0.01939	-0.21443	-0.53589
756	-0.18944	-0.20863	-0.5534
757	0.12325	0.85548	-0.5624
758	-0.06111	-0.5282	-0.57551
759	0.14179	-0.54272	-0.58135
760	0.15636	0.077313	-0.5821
761	-0.0323	-0.36375	-0.58362
762	-0.14448	-0.26054	-0.58757
763	0.02919	0.228796	-0.59323
764	0.50689	-0.53057	-0.60156
765	-0.1373	-0.26356	-0.60193

766	-0.25965	-0.50758	-0.6044
767	-0.33452	-0.5576	-0.60548
768	-0.35365	-0.04764	-0.60921
769	-0.28793	-0.28225	-0.61278
770	-0.11327	-1.18236	-0.61795
771	0.22158	-0.56824	-0.62008
772	0.00471	-0.45083	-0.62542
773	0.01364	-0.14365	-0.63711
774	-0.04126	-0.15378	-0.64156
775	-0.28752	-0.31788	-0.64232
776	-0.13905	-0.39944	-0.64904
777	0.11765	-0.2863	-0.64979
778	-0.00603	-0.21308	-0.65013
779	-0.12308	-0.73735	-0.6558
780	0.07864	-0.36056	-0.66128
781	0.11152	-0.52175	-0.67715
782	-0.39622	-0.74389	-0.67792
783	0.08624	-0.2156	-0.69045
784	-0.28057	0.118342	-0.6914
785	0.03287	-0.46843	-0.69333
786	-0.2517	-0.55605	-0.70075
787	-0.07241	-0.72138	-0.71141
788	-0.13525	-0.20168	-0.71572
789	-0.28379	-0.43541	-0.71951
790	-0.26581	-0.43001	-0.72356
791	-0.35252	-0.61389	-0.72374
792	-0.27668	-0.63054	-0.725
793	-0.00769	0.272222	-0.72559
794	-0.12518	-0.53732	-0.73686
795	-0.40674	-0.84017	-0.73962
796	-0.62836	-0.8682	-0.74654
797	-0.27738	-0.76898	-0.74777

798	0.04944	-0.38186	-0.75019
799	-0.1929	-0.75469	-0.75593
800	-0.11444	-0.33385	-0.7563
801	-0.1731	-0.58369	-0.75705
802	0.23322	-0.03676	-0.76278
803	-0.20264	-0.46249	-0.76782
804	-0.03357	-0.66894	-0.7754
805	-0.26016	-0.52005	-0.77857
806	-0.146	-0.32676	-0.78174
807	0.03802	-0.21683	-0.78617
808	0.00309	0.156204	-0.78674
809	0.08782	-0.22329	-0.78834
810	-0.05992	-0.88383	-0.79137
811	-0.4213	-1.15836	-0.79147
812	0.15996	-0.05988	-0.79267
813	-0.01246	-0.63614	-0.79318
814	0.21103	-0.13113	-0.79422
815	0.09757	-0.32923	-0.7945
816	0.05664	-0.18308	-0.79619
817	-0.06291	-0.49777	-0.79745
818	-0.17509	-0.26113	-0.80862
819	-0.21331	-0.29067	-0.82898
820	-0.12952	-0.21488	-0.83322
821	-0.11274	-0.82028	-0.83381
822	0.01558	0.087773	-0.83736
823	-0.6316	-0.56862	-0.84254
824	-0.10444	-0.21719	-0.84766
825	-0.14487	-0.71641	-0.84935
826	-0.09432	-0.65416	-0.85836
827	-0.31511	-0.76334	-0.85876
828	0.04104	-0.95788	-0.85935
829	-0.15891	-0.64291	-0.87077

830	-0.08364	-0.85408	-0.88701
831	-0.5864	-1.05506	-0.89087
832	-0.23499	-0.58733	-0.90589
833	0.02503	0.169542	-0.90764
834	0.04749	-0.24779	-0.91906
835	-0.20031	-0.80801	-0.92844
836	-0.12026	-0.92485	-0.93996
837	-0.06738	-0.73511	-0.94514
838	-0.27819	-0.95802	-0.95016
839	-0.43763	-0.97652	-0.95537
840	0.3885	-0.70854	-0.95785
841	-0.2555	-0.41734	-0.96385
842	-0.16863	-0.36138	-0.97644
843	-0.13837	-0.3072	-0.98776
844	0.00763	-0.06544	-1.00497
845	-0.06048	-0.74818	-1.00931
846	0.33478	-0.49508	-1.01733
847	0.06473	-0.39989	-1.03105
848	-0.54913	-0.71772	-1.0544
849	-0.23624	-1.041	-1.05669
850	-0.4246	-0.62788	-1.063
851	0.18026	-0.67008	-1.06363
852	-0.03614	0.421769	-1.07542
853	-0.14478	-0.08552	-1.07752
854	-0.25628	-0.80941	-1.08291
855	0.35344	0.568383	-1.08301
856	-0.15751	-1.73415	-1.08613
857	-0.53131	-1.08142	-1.08624
858	-0.38925	-0.89477	-1.08837
859	0.1582	-0.12912	-1.11475
860	-0.71547	-1.02973	-1.1267
861	0.11736	-0.55698	-1.1303

862	-0.40348	-0.67875	-1.14015
863	-0.10939	-0.47501	-1.14568
864	-0.14761	-0.65668	-1.15289
865	0.09832	0.120529	-1.15743
866	0.02806	-0.84404	-1.16369
867	-0.04253	-1.21055	-1.18442
868	-0.31007	-0.70644	-1.18983
869	-0.34339	-0.7828	-1.22805
870	-0.19347	-1.23436	-1.22964
871	-0.63299	-1.4299	-1.23231
872	-0.62114	-0.22389	-1.23742
873	-0.09948	-0.85103	-1.23843
874	-0.18814	-0.76788	-1.24302
875	-0.2721	-0.03348	-1.2501
876	-0.47119	-1.36487	-1.26886
877	-0.31656	-0.87076	-1.2785
878	-0.24259	-1.11699	-1.28017
879	-0.08222	-1.10314	-1.3183
880	-0.53152	-1.217	-1.3405
881	-0.21263	-0.65335	-1.34208
882	-0.22479	-0.71466	-1.46525
883	0.04088	-0.65476	-1.48927
884	-0.32019	-0.8739	-1.54524
885	-0.23402	-0.82436	-1.58231
886	-0.21239	-1.26961	-1.60421
887	-0.61951	-1.44058	-1.6154
888	-0.29316	-1.64288	-1.67908
889	-0.21951	-1.55477	-1.68909
890	-0.05173	0.115904	-1.70498
891	-0.166	-1.64508	-1.7281
892	-0.19958	-1.20003	-1.78465
893	-0.37545	-1.25626	-1.84975

894	-0.48733	-0.62757	-1.85706
895	-0.02047	-1.33652	-1.91048
896	-0.46766	-0.39928	-1.94773
897	-0.41128	-2.24753	-1.96781
898	-0.10359	-1.7935	-2.01941
899	-0.18754	-1.80399	-2.02704
900	-0.33743	-1.76585	-2.20625
901	-0.26815	-2.38321	-2.80317